



*Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.*
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL ESPIGÓN OESTE DE LA DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN, SUANCES, CANTABRIA

Trabajo realizado por:

Beatriz Fernández Bermejo

Dirigido:

César Vidal Pascual

Amador Gafo Álvarez

Titulación:

Grado en Ingeniería Civil

Mención:

Construcciones civiles

Santander, Junio de 2019

TRABAJO FIN DE GRADO



RESUMEN

Título del TFG: Proyecto constructivo de la ampliación del espigón oeste de la desembocadura de la Ría de San Martín, Suances, Cantabria.

Mención: Construcciones civiles.

Autora: Beatriz Fernández Bermejo.

Directores: César Vidal Pascual y Amador Gafo Álvarez.

Convocatoria: Junio 2019.

Palabras Clave: Suances, dique, espigón, talud, rebasable, playa, canal, sedimentos, transporte.

Planteamiento del problema:

En la actualidad, el acceso a los puertos a través del canal de navegación está limitado a momentos de pleamar para las embarcaciones de poco calado, e incluso prohibida, para embarcaciones más grandes. Estas limitaciones son resultado de algunos accidentes ocurridos en el canal, provocados por el fuerte oleaje entrante y el reducido fondo del canal de navegación, consecuencia de la gran cantidad de arena acumulada en la bocana provenientes de barras móviles arenosas. Al mismo tiempo se pretende sostener la playa de la Concha (margen izquierda de la ría) así como las barras móviles de arena que se desplazan continuamente por la ensenada de Suances.

Desarrollo de la solución adoptada:

Como solución a los problemas planteados en el apartado anterior se ha diseñado un espigón en la margen izquierda de la ría, de 710 metros de longitud, paralelo al existente en la Playa de Cuchía, con una curva en su extremo de

radio 177 metros que aporta una mayor protección al canal frente al oleaje y estabilización de la arena de la playa de la Concha. La disminución de la anchura del canal provoca un aumento de la velocidad de las corrientes en el mismo que reduce la acumulación de sedimentos.

Se trata de un espigón en talud rebasable para conseguir la menor cota de coronación posible. El manto principal está compuesto por piezas de escollera y cubípodos.

Con este diseño se consigue, con el mínimo impacto visual, una mayor operatividad del canal y una menor necesidad de dragados.

Presupuesto:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES.....	10,282,741.17	100.00
01.01	DRAGADO.....	2,561,460.10	
01.02	ESCOLLERA.....	4,451,639.64	
01.03	CUBIPODOS.....	1,562,362.47	
01.04	LOSA.....	1,568,868.65	
01.05	VARIOS.....	30,000.00	
01.06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	41,436.80	
01.07	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	66,973.51	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	10,282,741.17	
	13.00 % Gastos generales.....	1,336,756.35	
	6.00 % Beneficio industrial.....	616,964.47	
	Suma.....	1,953,720.82	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	12,236,461.99	
	21% IVA.....	2,569,657.02	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	14,806,119.01	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

Santander, Junio 2019

Beatriz Fernández Bermejo



ABSTRACT

Title: Constructive project of the San Martín estuary West breakwater extension. Suances, Cantabria.

Major: Civil constructions.

Author: Beatriz Fernández Bermejo.

Mentor: César Vidal Pascual and Amador Gafo Alvarez.

Call: June 2019.

Key Words: Suances, dike, breakwater, rubble mound, beach, canal, sediments, transport.

Problem statement:

Currently, access to ports through the navigation channel is limited to moments of high tides. This is for smaller boats and even prohibited, for larger boats. These limitations are the result of some accidents that have occurred in the canal. They were caused by the strong incoming swell and the reduced bottom of the navigation channel, as a result of the large amount of sand accumulated in the mouth coming from sandbars. At the same time, it is intended to hold the Concha beach (left margin of the estuary) as well as stabilising the sandbars that move continuously along the Suances cove.

Development of the adopted solution:

As a solution to the problem's mentioned in the previous section, a breakwater has been designed on the left bank of the estuary, 710 meters

long, parallel to the existing one in the beach of Cuchía, with a curve at its radius end 177 meters that provides greater protection to the canal against the swell and stabilization of the sand of the Concha beach. A decrease in the width of the channel causes an increase of the speed of the currents that in turn reduces sediment accumulation. A rubble mound breakwater is needed in order to achieve the lowest possible crest height. The primary armor layer is composed by pieces of rocks and cubipods.

With this design, with minimal visual impact, greater channel operability and a lower need for dredging is achieved.

Budget:

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES.....	10,282,741.17	100.00
01.01	DRAGADO.....	2,561,460.10	
01.02	ESCOLLERA.....	4,451,639.64	
01.03	CUBIPODOS.....	1,562,362.47	
01.04	LOSA.....	1,568,868.65	
01.05	VARIOS.....	30,000.00	
01.06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	41,436.80	
01.07	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	66,973.51	
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	10,282,741.17	
	13.00 % Gastos generales.....	1,336,756.35	
	6.00 % Beneficio industrial.....	616,964.47	
	Suma.....	1,953,720.82	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	12,236,461.99	
	21% IVA.....	2,569,657.02	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	14,806,119.01	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

Santander, June 2019

Beatriz Fernández Bermejo



DOCUMENTO 1

MEMORIA Y ANEJOS



ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. ANEJOS A LA MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA

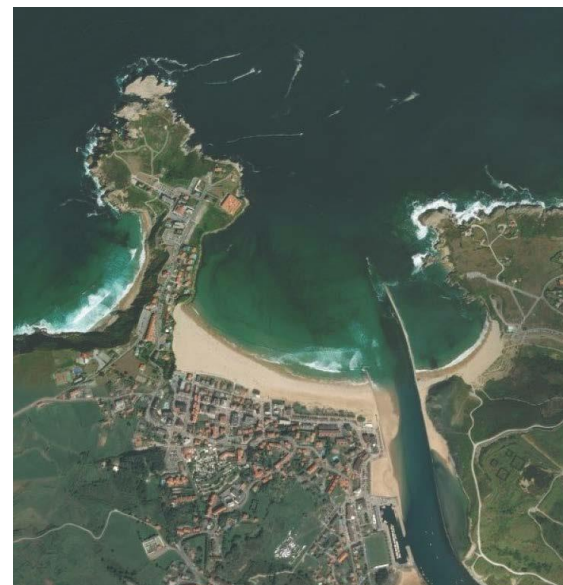
ÍNDICE

1. UBICACIÓN	2
2. ANTECEDENTES	2
3. OBJETO DEL PROYECTO	2
4. ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO	2
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
7. AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO	3
8. PUNTO DE VERTIDO	3
9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	3
10. PLAZO DE EJECUCIÓN	4
11. DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA	4
12. PLAZO DE GARANTÍA DE LA OBRA	4
13. REVISIÓN DE PRECIOS	4
14. PRESUPUESTOS	4
15. EQUIPO REDACTOR	4
16. DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA	5
17. CONCLUSIONES	6



1 UBICACIÓN

El presente proyecto de construcción tiene como objeto las obras de ampliación del espigón oeste de la margen izquierda de la Ría de San Martín de la Arena en Suances, municipio costero ubicado en Cantabria.



2 ANTECEDENTES

Ya en 1878 se otorgaba una concesión para la construcción del dique de encauzamiento y canalización de la Ría de San Martín de la Arena, permitiendo la navegación de buques de mayor calado para dar salida al mineral desde el muelle de Hinojedo. Este dique provocó una estabilización de la margen izquierda de la ría, lo que permitió el urbanismo de esa zona de Suances. Posteriormente, un segundo puerto en Requejada llegó a la ría coincidiendo con la creación de nuevas industrias en la zona que dieron mayor importancia a la localidad.

3 OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto tiene como objetivo el sostener la playa de la Concha (margen izquierda de la ría) así como las barras móviles de arena que se desplazan continuamente por la ensenada de Suances. Por otro lado, pretende dar una mayor operatividad al canal de acceso a los puertos situados en el interior de la ría ya que actualmente con el transporte de sedimentos por la bocana del canal, el calado se ve reducido y la navegación se reduce a situaciones de altos niveles de marea.

4 ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

En los anejos N.º 5, 6, 7 y 8; encontramos un análisis completo del medio físico en el que se encuentra nuestro proyecto.

En el anejo 5, una descripción de la geomorfología de la ensenada en la que podemos apreciar como la mayor parte del fondo está formado por arena exceptuando un cierto sector a la bocana del nuevo canal generado por el espigón oeste. En el anejo 6, se prosigue con un estudio climatológico en el que se describen las temperaturas, humedad, precipitaciones y vientos que caracterizan la zona de estudio; cabe destacar en el apartado del viento, el predominio de los vientos procedentes del noroeste. A continuación, en el anejo 7, se analiza el nivel del mar en Suances concluyendo que la carrera de marea tiene un valor de 4.8 metros (percentil 99.5%) y se referencia tanto el cero del puerto como los distintos niveles del mar con respecto al nivel medio del mar en Alicante y al cero del puerto de Santander. Para finalizar, en el anejo 8, se realiza el análisis y propagación del oleaje partiendo de una base de datos tomada en profundidades indefinidas y propagando hasta puntos alrededor del dique tanto en la situación actual, previo a la construcción del espigón, como una vez construida nuestra obra.



5 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN

Tal y como se expone en el anejo N.º 9 (Definición de alternativas), se han planteado diferentes soluciones antes de escoger la definitiva.

Esta última es un espigón de 710 metros de longitud, paralelo al existente en la margen derecha, con una curva en su extremo que aporta una mayor protección al canal. Está dividido en 4 tramos cuyas secciones están detalladamente definidas en el anejo N.º 11 (Dimensionamiento de las piezas del dique), se han empleado cubípodos en el manto principal para los dos tramos más expuestos al oleaje y continuado con escollera en los tramos más cercanos a la playa, esta distribución nos permite tener una cota de coronación en el morro de 6.9 m sobre el cero del puerto y de 6.4 m en el resto del espigón. La coronación constará de una losa de hormigón de 5 metros de anchura con una rotonda en el morro del dique de 10 metros de radio para permitir el acceso de maquinaria durante su vida útil en el caso de ser necesaria la realización de operaciones de mantenimiento o reparación.

Las secciones están debidamente detalladas en el Documento 2: Planos.

Con lo que respecta al canal, se dragará a la cota -3 m y el área de la bocana a la -4 m. La anchura del canal será de 65 m.

6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En el anejo N.º 15 se presenta un Estudio del Impacto Ambiental de la obra. En dicho estudio se analizan una serie de impactos que se generan en las fases de construcción y de funcionamiento y se sugieren ciertas medidas para reducir o eliminar dichos impactos.

En él, se analizan los siguientes aspectos:

- Legislación vigente.
- Entorno (medio físico, biológico y humano).
- Valoración de impactos.
- Medidas correctoras.

- Programa de vigilancia ambiental.

7 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

No es preciso hacer expropiación de terrenos, dado que los espacios ocupados por la ampliación del espigón oeste y la canal de navegación son terrenos identificados como de dominio público marítimo terrestre de titularidad estatal.

A la vista de la legislación vigente la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria, deberá remitir el proyecto al Ministerio para la Transición Ecológica, para la emisión por este, del preceptivo informe del nuevo dominio público marítimo terrestre adscrito.

Ampliación de la Zona de Servicio de Puerto de Suances:

Superficie de tierra: 10.981 m²

Superficie de lámina de agua: 28.630 m²

8 PUNTO DE VERTIDO

El material de dragado del proyecto, tal y como está estipulado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tendrá como punto de vertido el punto con coordenadas:

4º 1.78' W; 43º 26.8' N.

9 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para este proyecto, será necesario que el contratista posea la clasificación del grupo F (Obras marítimas) con los subgrupos 1 (dragados) y 2 (escolleras) con la categoría 6 para ambos subgrupos.



10 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para el presente proyecto se ha estimado un plazo de ejecución de dieciocho (18) meses, acorde con las características de la obra. No obstante, el plazo contractual será el designado en el pliego de prescripciones técnicas particulares.

11 DECLARACIÓN DE LA OBRA COMPLETA

Según el Artículo 125 (Proyectos de obras) del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas:

“Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.”

Por lo tanto, establecemos que este proyecto está considerado una obra completa.

12 PLAZO DE GARANTÍA DE LA OBRA

Para la recepción y liquidación de las obras, el contratista deberá avisar con antelación a la Administración de la fecha prevista de terminación. Para la recepción se levanta un acta de replanteo en el que firman ambas partes (administración y contratista). Tanto esté la obra correcta como si la administración detecta fallos, firma el acta dejando constancia de dichos fallos en caso de existir definiendo también las soluciones y el plazo para ejecutarlas.

El plazo de garantía comienza a contar a partir de la fecha de firma del acta de replanteo (con o sin fallos). El periodo de garantía estipulado para este proyecto es de un (1) año.

Al finalizar este periodo se elabora la liquidación del contrato de obras.

13 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público, al ser el plazo de la obra inferior a dos años desde la formalización del contrato, no procede revisión de precios.

14 PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) para este proyecto es de 10,282,741.17€

El Presupuesto Base de Licitación (PBL) con IVA asciende a la cantidad de 14,806,119.01€

CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS SEIS CIENTO DIECINUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO

A nivel de este proyecto constructivo como TFG no se dispone de los ensayos del material de dragado específicos, por lo que teniendo en cuenta la posibilidad de que una parte del material dragado no sea susceptible de verterlo en fosa marina (mar) por anteriores estudios en la zona de la Ría de San Martín, se ha estipulado un precio por vertido y transporte a vertedero terrestre autorizado. Se ha estimado que la cantidad sería del orden del 5% del volumen de dragado del material suelto.

15 EQUIPO REDACTOR

El presente proyecto ha sido redactado por Beatriz Fernández Bermejo bajo la tutela y dirección de D. César Vidal Pascual y D. Amador Gafo Álvarez.



16 DOCUMENTOS DE LOS QUE CONSTA

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEJOS A LA MEMORIA:
 - Anejo 1. Localización.
 - Anejo 2. Antecedentes históricos.
 - Anejo 3. Estudio socioeconómico.
 - Anejo 4. Estudio de la batimetría.
 - Anejo 5. Estudio morfológico y geofísico.
 - Anejo 6. Estudio climatológico.
 - Anejo 7. Estudio del nivel del mar.
 - Anejo 8. Estudio del oleaje.
 - Anejo 9. Definición de alternativas.
 - Anejo 10. Requerimientos funcionales.
 - Anejo 11. Dimensionamiento del dique.
 - Anejo 12. Afección al dominio público y expropiaciones.
 - Anejo 13. Replanteo de la obra.
 - Anejo 14. Justificación de precios.
 - Anejo 15. Estudio de impacto ambiental.
 - Anejo 16. Gestión de residuos.
 - Anejo 17. Estudio de seguridad y salud.
 - Anejo 18. Plan de obra.
 - Anejo 19. Revisión de precios.
 - Anejo 20. Clasificación del contratista.

DOCUMENTO 2: PLANOS

- PLANO Nº1. Situación.
- PLANO Nº2. Localización.
- PLANO Nº3. Estado actual.
- PLANO Nº4. Batimetría.
- PLANO Nº5. Dragado.
- PLANO Nº6. Plano en planta.
- PLANO Nº7. Replanteo.
- PLANO Nº8. Definición de tramos.
- PLANO Nº9. Perfil longitudinal.
- PLANO Nº10. Secciones tipo tramos 1 y 2.
- PLANO Nº11. Secciones tipo tramos 3 y 4.

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- Descripción de las obras.
- Condiciones que deben satisfacer los materiales y su mano de obra.
- De la ejecución de la obra.
- Mediciones y abono de las obras.
- Disposiciones generales.

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO

- Mediciones.
- Cuadro de precios nº1.
- Cuadro de precios nº2.
- Presupuesto y mediciones.
- Resumen de presupuesto.



17 CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto, se considera suficientemente justificado el presente proyecto, “Proyecto constructivo de la ampliación del espigón oeste de la desembocadura de la Ría de San Martín, Suances, Cantabria”, por lo que se somete a su aprobación, si procede, por la Autoridad competente.

Santander, Junio de 2019

La autora del proyecto

BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO



ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJO 1

LOCALIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1. Ámbito autonómico	2
1.2. Ámbito comarcal	2
1.3. Ámbito municipal	3
1.4. Ámbito local	3



1 INTRODUCCIÓN

Cuando se plantea cualquier obra, es necesario conocer y analizar el entorno donde se pretende realizar el proyecto, con el fin de contemplar todas las circunstancias particulares que puedan afectar en dicha área y su repercusión durante la ejecución o vida útil del proyecto.

El presente proyecto de construcción tiene como objeto las obras de ampliación del espigón oeste de la margen izquierda de la Ría de San Martín de la Arena en Suances, municipio costero ubicado en Cantabria.

Seguidamente se analizará el ámbito autonómico, comarcal y local, donde se emplaza la obra de construcción.

1.1 ÁMBITO AUTONÓMICO

Cantabria es una comunidad autónoma formada por una única provincia y se encuentra situada en la Cornisa Cantábrica, norte de la Península Ibérica.



Imagen 1.1 España Comunidades Autónomas.

El territorio de Cantabria en toda su extensión es de carácter montañoso y costero, con un importante patrimonio natural. Actualmente tiene una población de 580.229 habitantes distribuidos en sus 102 municipios.

Tiene una superficie de 5.321 km², limita al norte con el Mar Cantábrico a través de 285 kilómetros de costa y se sitúa al norte de la Cordillera Cantábrica, es limítrofe al sur con Castilla y León en las provincias de León, Palencia y Burgos. Por el este limita con País Vasco, con la provincia de Vizcaya y al oeste con la comunidad autónoma de Asturias.

1.2 ÁMBITO COMARCAL

Suances junto a los municipios de Anievas, Arenas de Iguña, Bárcena de Pie de Concha, Cartes, Cieza, Los Corrales de Buelna, Molledo, Polanco, San Felices de Buelna y Torrelavega configuran la Comarca del Besaya.

Dicha comarca se encuentra situada en zona central de la Comunidad Autónoma de Cantabria y su capital es Torrelavega.



Imagen 1.2 Situación de Comarca del Besaya.

La comarca abarca buena parte de la cuenca del río Besaya hasta su confluencia con el río Saja en el término municipal de Torrelavega, y desde este punto hasta la desembocadura del Saja en el mar Cantábrico, en la localidad de Suances.

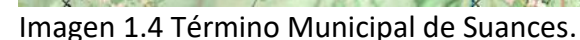


Imagen 1.3 Municipios de la Comarca.



1.3 ÁMBITO MUNICIPAL

Según el INE 2018, la población en el municipio se distribuye de la siguiente forma: Cortiguera (857 hab.), Hinojedo (1.968 hab.), Ongayo (215 hab.), Puente Avíos (168 hab.), Tagle (515 hab.) y Suances (4.993 hab.).



1.4 ÁMBITO LOCAL

El estuario de la Ría de San Martín de la Arena se extiende desde las localidades de Viveda y Barreda, poco después del punto donde se encuentran los ríos Saja y Besaya, y es aquí donde comienza a ser sensible a las mareas. Desde este punto, la Ría discurre a lo largo de aproximadamente 6 kilómetros pasando por los lugares donde se sitúan el antiguo cargadero de Hinojedo y los puertos de Requejada y Suances hasta desembocar en la ensenada de Suances.



Imagen 1.4 Estuario de la Ría de San Martín de la Arena en Suances

En el último tramo de la ría se encuentra la canal de navegación que da acceso al Puerto de Suances. Dicha canal está resguardada por espigones en ambas márgenes, que tratan de reducir la entrada de sedimento procedente de las playas colindantes en la canal.

Es precisamente en la margen izquierda, colindante con la playa de la Concha, donde se pretende ejecutar las obras de prolongación de dicho espigón.



ANEJO 2

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	2
1.1. Prehistoria	2
1.2. Época Romana	3
1.3. Edad Media	3
1.4. Edad Moderna	4
1.5. Edad Contemporánea	4



1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La construcción del dique oeste en la desembocadura de la ría de San Martín de la Arena pretende dar solución a un problema que históricamente ha existido en el acceso al puerto de Suances. Es de sobra conocido la dificultad que conlleva la navegación debido a la formación de la barra de arena en la bocana de la ría y que llega a ser peligrosa en momentos de baja mar y determinadas condiciones meteorológicas.

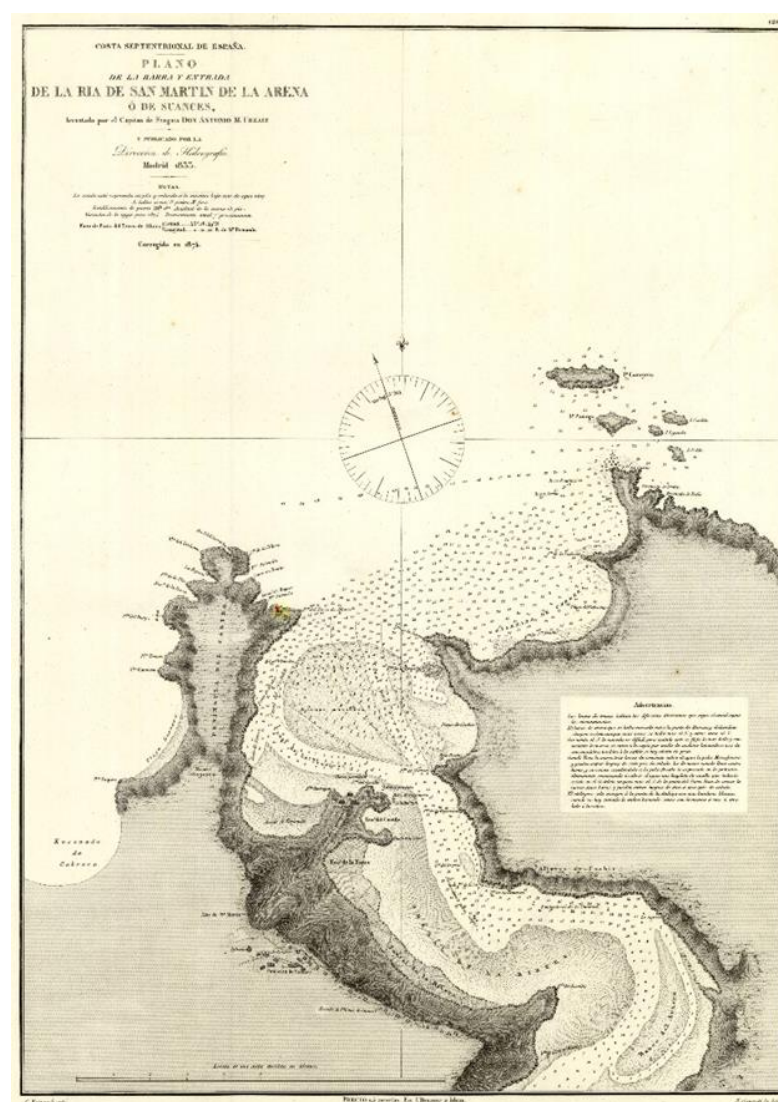


Imagen 2.1 Carta náutica de 1833

La imagen 2.1 se corresponde con una carta náutica de 1833 en donde ya se indicaba la dificultad que entrañaba la barra de arena móvil en la bocana de la ría de San Martín de la Arena.

A lo largo de la historia son numerosos los accidentes que se narran en este lugar, así como el gran número de embarcaciones que han quedado varadas.

Desde el siglo XVI hasta el año 2008, la ría ha sido utilizada por embarcaciones mercantes de poco calado, primero desde el puerto de Hinojedo y posteriormente desde Requejada. El puerto de Requejada se cerró al tráfico de buques mercantes por razones de seguridad, debido a la disminución de la profundidad y la ausencia de labores de dragados.

1.1 LA PREHISTORIA

Los restos arqueológicos encontrados en el municipio de Suances evidencian la existencia de una industria lítica correspondiente al Paleolítico Inferior, confirmando la presencia del hombre primitivo en esta zona antes del homo sapiens más evolucionado del Paleolítico Superior.

La presencia continuada en este entorno queda patente tras los restos encontrados de útiles y materiales correspondientes a los periodos Solutrense (años 18.000 a 15.000 años a.C.), Mesolítico, Asturiense, Neolítico e incluso en la Edad del Bronce, como se evidencia un puñal encontrado en Hinojedo que se data entre el 900 y el 750 antes de Cristo.

Otro punto de interés con evidencias de la presencia del hombre en este entorno geográfico es la Cueva de las Brujas, se descubren en el siglo XIX gracias a las investigaciones de Pérez del Molino, en ella se conservan manifestaciones rupestres que podrían corresponder al Paleolítico Superior.

Los trabajos arqueológicos encontraron restos de cerámicas hechas a mano, conchas y huesos humanos en la rampa de entrada, así como una pieza de sílex en la superficie. Cerca de la boca de la cueva se conservan grabados fusiformes y en su interior existen varios paneles de grabados tipo macarroni no figurativos. Se trata de signos que se realizaban pasando las yemas de los dedos por arcilla fresca de las paredes y techos de la cueva. Esta técnica se ha encontrado en varias manifestaciones del arte rupestre de la zona, incluida la Cueva de Altamira, por lo que los



investigadores sitúan su cronología, de forma aproximada en una fase antigua del Paleolítico Superior.

1.2 ÉPOCA ROMANA

La historia ubica el Portus Blendium romano en la actual localidad de Suances, tal y como cita el geógrafo romano Gayo Plinio Segundo apodado Plinio El Viejo (23-79 después de Cristo) en su obra “Naturalis Historia”.

Varios autores actuales reafirman la localización de Portus Blendium en Suances.

Según un itinerario que figura en una tablilla de barro encontrada cerca de Astorga, Portus Blendium aparece como destino final de un recorrido que pasando por Juliobriga descendía a lo largo de la cuenca del Besaya (Calzada de los Blendios) hasta alcanzar el mar.

Este sería el puerto en el que desembarcarían las tropas aquitanas que lucharon en las Guerras Cántabras y también desde aquí se embarcaría la calamina y galena extraída de las minas de Reocín y otros puntos como Comillas, Mercadal o Udías.

1.3 EDAD MEDIA

Tras la época romana, en el periodo comprendido entre los siglos del V y VIII, existe un gran vacío documental y arqueológico, es en el siglo IX cuando aparece la primera referencia documental precisa sobre Suances en el Cartulario de la Colegiata de Santa Juliana de Santillana del Mar.

En un escrito fechado el 28 de mayo de 870, en el que se deja constancia de la donación de Suances y su sujeción al dominio señorial y eclesiástico de la Abadía de Santillana.

Cesiones en los años posteriores certifican la existencia del resto de los pueblos del municipio: Hinojedo en 998; Tagle en 1021; el concejo de Puente en 1022; el barrio de Avíos en 1023; Ongayo en 1026 y Cortiguera en 1127.

Es durante el periodo de transición entre los siglos XII y XIII y bajo la jurisdicción de la Abadía de Santillana, cuando se documenta la mayor actividad pesquera del puerto de San Martín de la Arena.

Posteriormente según recoge el Libro Becerro de las Behetrías (1352), Suances se configuró bajo dos ámbitos jurisdiccionales: Régimen de behetría (condición jurídica libre), y el abadengo (bajo la jurisdicción de la Abadía de Santillana).

Poco después como figura en el Apeo de Pedro Alonso de Escalante (1404), todas las behetrías desaparecen pasando a pertenecer al dominio de la Casa de la Vega y posteriormente propiedad de los Mendoza.

En 1403 la Casa de la Vega (Diego Hurtado de Mendoza) estableció sus intereses en la desembocadura de la ría de San Martín de la Arena, ante las posibilidades que ofrecía su situación como vía de comunicación entre la costa y la meseta. La Casa de la Vega entró en conflictos mercantiles con la villa de Santander, razón por la que se encargó la construcción de una torre defensiva en la entrada de la ría (Torre de San Martín de la Arena). Fue terminada en el año 1437, ya en manos de su hijo Iñigo López de Mendoza (Marqués de Santillana).



Imagen 2.3 Torre de San Martín de la Arena (Desaparecida a mediados del siglo XX)



1.4 EDAD MODERNA

A finales del siglo XV los Reyes Católicos otorgan el derecho sobre el abra y el puerto de San Martín (actual puerto de Suances) a los santanderinos, derecho confirmado por la reina Juana en 1508

En 1557 los concejos de Cortiguera, Cuchía, Cudón, Hinojedo, Miengo, Polanco y Suances reclaman la potestad para pescar en alta mar y en el puerto de San Martín de la Arena, la ría y sus canales. Derecho que fue confirmado por sentencia de la Real Chancillería de Valladolid en 1667.

Durante los siglos XVI y XVII, la pesca y el comercio se convierten en la principal fuente de ingresos de los vecinos de Suances. En estos años es cuando los trabajadores del sector se agrupan en el llamado Cabildo de Mareantes o Hermandad de Pescadores (se conservan las ordenanzas de esta cofradía fechadas en 1693).

Es en 1822, durante el “Trienio Liberal”, con la creación de los ayuntamientos constitucionales que nace el ayuntamiento de Suances, integrado por los núcleos de Hinojedo, Cortiguera, Ongayo, Puente Avios y Suances. Posteriormente en 1874, una nueva reordenación incorpora Tagle y Ubiarco, pasando denominarse ayuntamiento de Ongayo.

En 1890 finalmente la Diputación Provincial aprueba el traslado y cambio de sede del ayuntamiento a Suances, quedando integrado por las localidades que actualmente lo componen: Cortiguera, Hinojedo, Ongayo, Puente Avíos, Tagle y Suances.

1.5 EDAD CONTEMPORÁNEA

En la segunda mitad del siglo XIX hubo varios acontecimientos que reactivaron la economía del municipio. En 1856 comienza la explotación de las minas de Reocín por la Real Compañía Asturiana de Minas y pocos años más tarde, en 1878 le fue otorgada la concesión para la construcción del dique de encauzamiento y canalización de la Ría de San Martín de la Arena, permitiendo la navegación de buques de mayor calado para dar salida al mineral desde el muelle de Hinojedo.

Es también en este periodo cuando se comienza a generalizar la práctica de los baños. La nivelación que experimentó la zona después de la construcción del dique en la desembocadura de la Ría de San Martín de la Arena, permitió que el urbanismo en Suances se extendiera hacia la playa de la Concha, donde se construyeron los primeros chalets e instalaciones balnearias, las cuales se vieron beneficiadas a partir de 1897, con la apertura de la carretera que comunicaba Barreda con Suances.

Estos hechos contribuyeron a que Suances y sus playas se convirtieran en uno de los destinos turísticos más importantes de Cantabria.

En 1908 se construye el muelle de Requejada cofinanciado por la Real Compañía Asturiana de Minas y Solvay.

En este mismo año se inaugura Solvay, empresa química que tiene sus instalaciones en las proximidades de Torrelavega, en el tramo de inicio de la Ría de San Martín de la Arena.

El inicio de la actividad de estas empresas, la creación en 1929 de la planta de tostado de zinc que la Real Compañía Asturiana de Minas instala en Hinojedo y la creación de varias industrias en municipios próximos (Torrelavega, Reocín y Polanco), incrementa la navegación de mercantes por la Ría de San Martín de la Arena.

En la actualidad, el turismo es la principal fuente de ingresos de la población de Suances, aunque aún continua la actividad pesquera e industrial.



ANEJO 3

ESTUDIO SOCIOECONÓMICO

ÍNDICE

1. POBLACIÓN	2
2. ECONOMÍA	3
2.1. Sector primario	3
2.2. Sector secundario	3
2.3. Sector servicios	4



1 POBLACIÓN

Suances es la capital del término municipal de Suances, cuenta con una población de 8.716 habitantes (INE, 2018) y una densidad poblacional de 354,89 hab. /km².

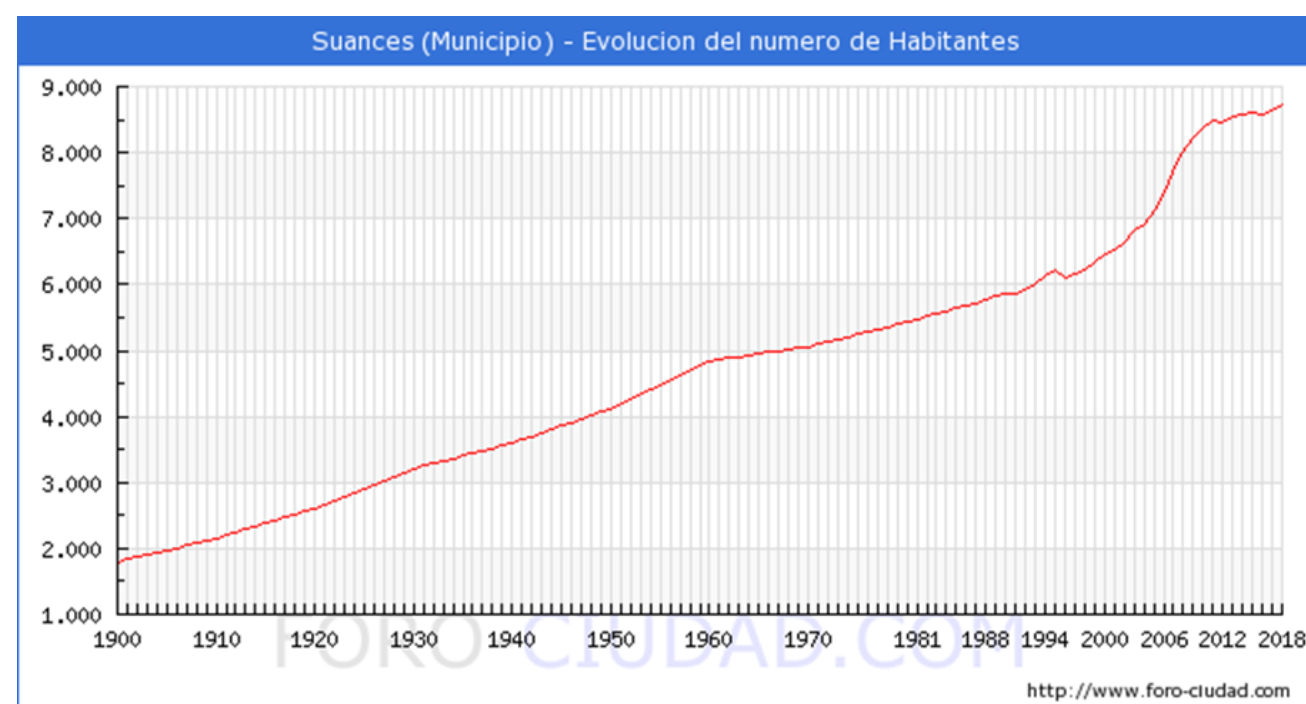
El municipio está compuesto por seis núcleos de población:

Cortiguera (857 hab.), Hinojedo (1.968 hab.), Ongayo (215 hab.), Puente Avíos (168 hab.), Tagle (515 hab.) y Suances (4.993 hab.).

Podemos apreciar un importante ascenso de la población en las últimas décadas, incentivado por el atractivo turístico de la villa, su entorno natural, el puerto y sus playas. Ofrece buenas condiciones para la práctica deportiva de actividades náuticas.

A tenor de estas condiciones, durante la temporada vacacional, Suances recibe numerosos turistas y visitantes, lo que hace que su población alcance los 14.655 habitantes.

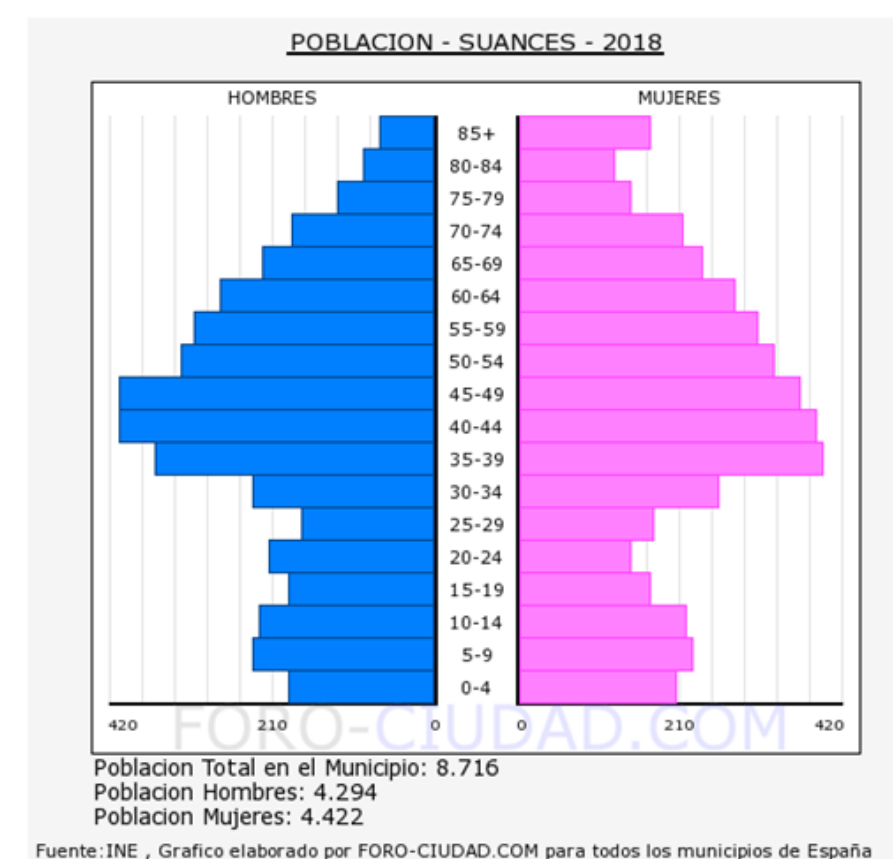
Se muestra a continuación un gráfico con la evolución de la población de Suances desde 1900 hasta 2018.



La evolución de la población de Suances a lo largo del pasado siglo refleja un incremento continuado del número de habitantes.

La proximidad de Suances con los núcleos empresariales e industriales de Torrelavega, Reocín y Polanco, y la conversión de Suances en uno de los destinos turísticos populares de la costa cántabra, han contribuido al crecimiento económico del municipio.

En cuanto al perfil de la población, predominan los adultos (70%) con una edad media de 40 años y el índice de dependencia general en 2017 fue del 52.9%.



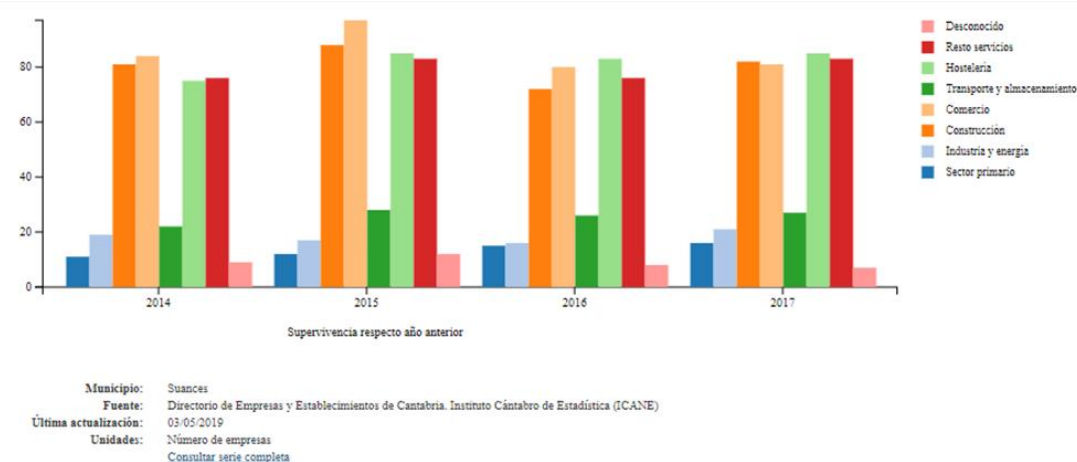
En la gráfica anterior vemos representada la pirámide de población de Suances en el año 2018.



2 ECONOMÍA

Desde principios del siglo pasado la gran mayoría de los aproximadamente 1.800 habitantes de Suances estaban ocupados en actividades de pesca y agropecuarias.

En los últimos años, la gran mayoría de las empresas radicadas en Suances se dedican al sector de la construcción, comercio, hostelería y sector servicios. Siendo las empresas dedicadas al sector primario las menos numerosas, según se observa en la gráfica donde se refleja el número de empresas con actividad en Suances y los sectores a las que estas se dedican.



Por sectores económicos, la población activa de Suances se divide según los siguientes porcentajes:

El sector primario ocupa al 4.7 % de la población; 19.2 % en la construcción; 19.3 % en la industria y 56.8 % tienen su actividad en el sector de servicios.

2.1 SECTOR PRIMARIO

Como hemos comentado anteriormente de la población activa en Suances, solamente el 4,7% se encuentra ocupada en el sector primario.

Partiendo del censo agrario de 1.990, Suances cuenta con un total de 1.551 hectáreas disponibles para el cultivo, de las cuales solamente se labran 68, el resto se destinan principalmente a pastos.

En el sector ganadero predomina el ganado vacuno, que durante la campaña 2014-2015 tuvo una cuota láctea de 5.661.181 kilos, con una producción media de 314.510 kilos procedentes de 18 explotaciones.

Mencionar la empresa “Lácteos de Lienres S.L.” dedicada a la elaboración de productos lácteos, que tiene una de sus factorías en la localidad de Ongayo y es una de las cuatro empresas con certificación de origen “Queso de Cantabria”.

La pesca es una actividad tradicional en Suances, aunque su puerto no es muy grande, en él se desembarcan importante número de capturas de algunas especies.

2.2 SECTOR SECUNDARIO

Suances se encuentra situado junto a los complejos industriales de Torrelavega, Polanco y Reocín, donde se encuentran radicadas algunas empresas emblemáticas de la comunidad autónoma como Solvay, Sniace y Bridgestone/Firestone.

En Hinojedo se localiza la tostadora de zinc de la Real Compañía Asturiana de Minas, fusionada con la Xstrata Spain S. L. en el año 2002, y que actualmente se denominada AZSA. Su actividad principal es la tostación de concentrados sulfurados de zinc, obteniendo como productos finales óxido de zinc (calcine) y dióxido de azufre líquido. Se nutría del mineral procedente de la mina de Reocín.

Cabe destacar que poco después del inicio de la Ría de San Martín se localiza el pequeño puerto fluvial de Requejada (Polanco).

En el sector secundario existen 23 empresas dedicadas a la actividad industrial y 82 en el sector de la construcción.



2.3 SECTOR SERVICIOS

El 56,8% de la población activa de Suances está empleada en el sector de servicios. La gran mayoría trabaja en establecimientos hosteleros y comerciales, y muchos de ellos dan servicio a la población con residencia permanente en este municipio.



ANEJO 4

ESTUDIO DE LA BATIMETRÍA

ÍNDICE

1. BATIMETRÍA	2
2. ESTUDIO DE LA BATIMETRÍA	2
2.1. Estudio de la Batimetría en la Ensenada	3



1 BATIMETRÍA

La información sobre la batimetría es fundamental a la hora de realizar cualquier estudio en el que necesitemos hacer propagación del oleaje.

En el desplazamiento hacia la costa, el oleaje está condicionado por los cambios que sufre debido a las irregularidades del fondo marino y la orografía costera.

Por lo tanto, partir de una batimetría de alta definición es muy importante cuando el oleaje se encuentra en aguas intermedias o reducidas dado que el oleaje se comporta de manera muy distinta dependiendo de la configuración de la batimetría.

Los datos batimétricos utilizados en el presente proyecto, para la representación del fondo marino, se han obtenido a partir de las cartas náuticas 939 y 659, publicadas por el Instituto Hidrográfico de la Marina, del litoral español disponibles en la base de datos BACO (IH Cantabria). Estas cartas han sido complementadas con la batimetría de detalle proporcionada por la empresa Ingeconsul S.L mediante la realización de una campaña batimétrica en el año 2012.

Toda la información batimétrica y bases de datos ha sido facilitada por I.H. Cantabria.

2 TRATAMIENTO DE LA BATIMETRÍA

En primer lugar, es importante reseñar que las cartas náuticas publicadas por el Instituto Hidrográfico de la Marina, toman como nivel de referencia el nivel de la BMVE (Bajamar Máxima Viva Equinoccial).

Debido a que la batimetría de detalle se superpone sobre las cartas náuticas, es necesario corregir sus cotas, dado que estas se encuentran referenciadas al Cero del Puerto de Suances que se sitúa a 1.90 m por debajo del NMMA.

Se ha tenido que definir también las estructuras presentes en la ensenada, como el Dique de la margen Este de la desembocadura debido a que dicho dique no se encontraba definido en la batimetría de detalle, así como los elementos morfológicos presentes en la ensenada que pueden afectar a la propagación del oleaje.

Teniendo especial cuidado a la hora de definir las cotas a pie de estructura o de cualquier elemento, para que el modelo no interpole progresivamente hasta la cota de coronación y así, crear pendientes inexistentes que puedan afectar a la propagación y los modelos de corrientes (Figura 4.1).

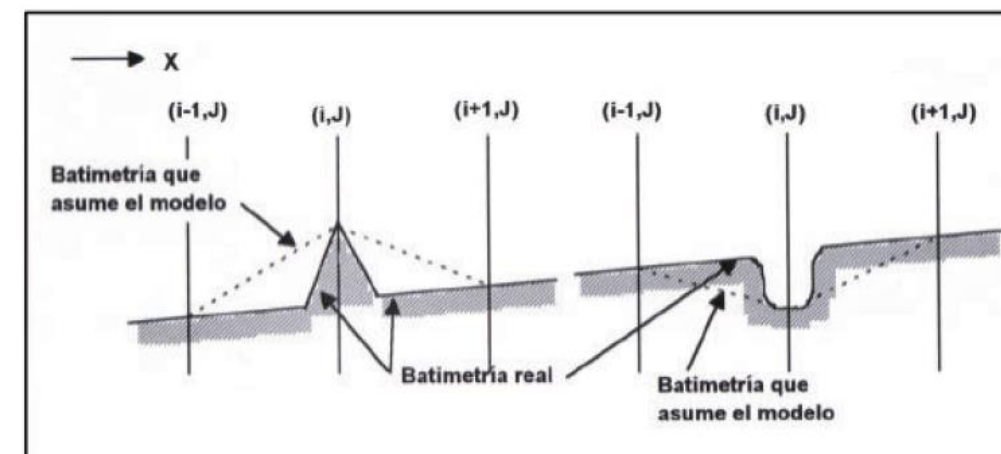


Figura 4.1 Perfil del fondo que puede alterar la batimetría

Todos los tratamientos realizados a la batimetría se han desarrollado mediante la interfaz SMC desarrollada por el GIOC. Posteriormente la batimetría final ha sido discretizada mediante GIS para ser usada luego en los modelos de propagación de oleaje y como resultado, en la Figura 4.2 se muestra la batimetría para la situación actual.

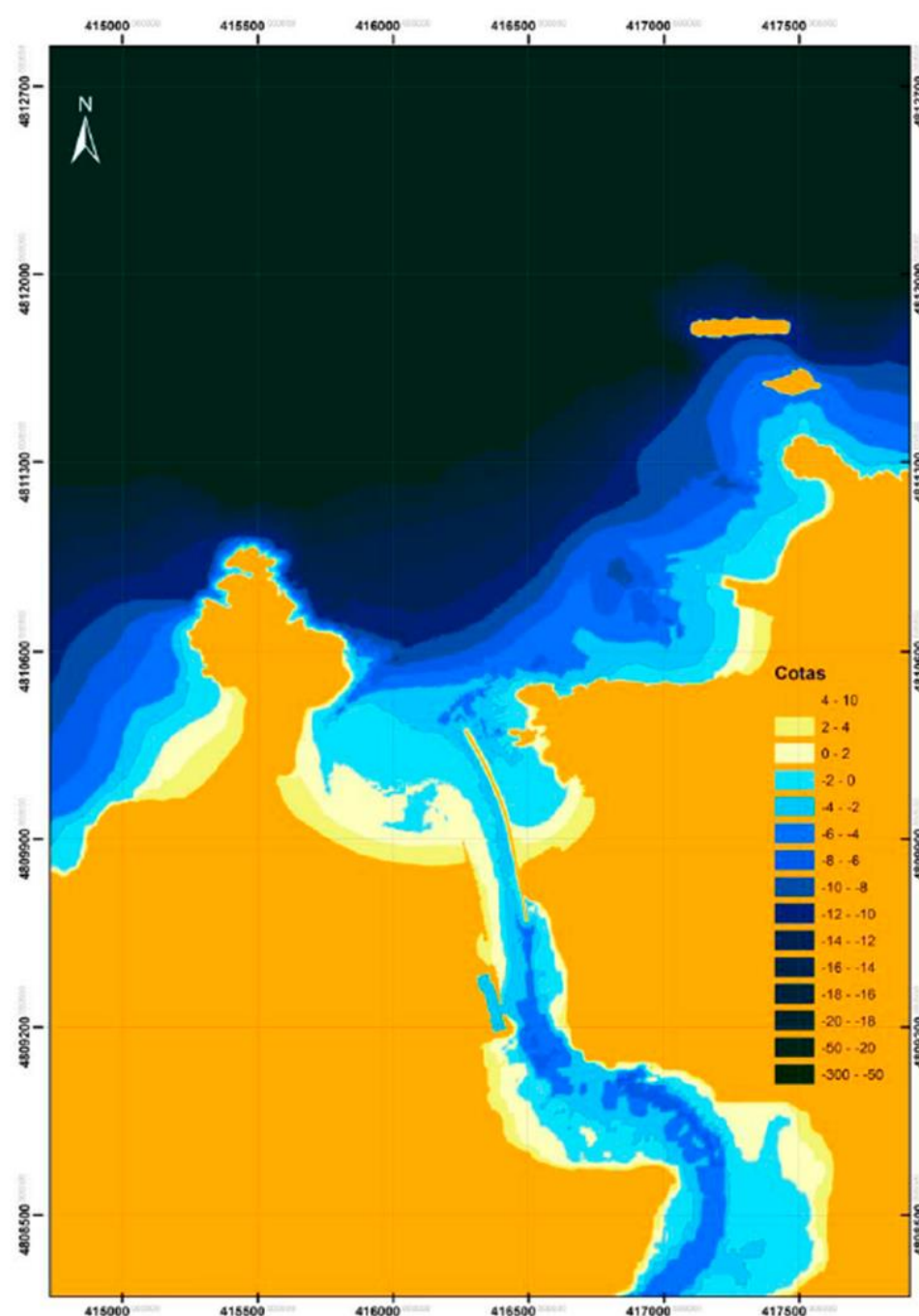


Figura 4.2 Batimetría en la ensenada de Suances

2.1 ESTUDIO DE LA BATIMETRÍA EN LA ENSENADA

En las inmediaciones de Suances la plataforma se encuentra alineada dirección Suroeste - Noreste.

La batimetría presenta una serie de elementos que van a condicionarán la propagación del oleaje en esta zona, destacándose la presencia de los bajos formados en la ensenada de Suances.

Desde esta línea imaginaria Oeste Este y partiendo de la Punta del Dichoso, los fondos se encuentran a una profundidad media de 14 metros, la profundidad disminuye rápidamente a medida que nos adentramos en la ensenada, quedando esta, delimitada por la línea imaginaria entre la Punta del Torco y la Punta de Afuera, donde encontramos profundidades de unos 4 metros.

Tanto la Punta del Torco como la Punta de Afuera contribuyen a proteger toda la ensenada de la acción del oleaje permitiendo la entrada solo de aquellos con clara componente Norte.

A partir de esta línea imaginaria entre la Punta del Torco y la Punta de Afuera la profundidad va disminuyendo de una manera progresiva y de forma muy tendida hasta la orilla de la playa de unos 770 metros de longitud. Con excepción de las barras de arena que se acumulan en este tramo.

La delimitación creada por los salientes de la Punta del Torco y la Punta de Afuera, confieren una forma en "U", que hace que la arena que es aportada por la ría no pueda desplazarse a otros lugares. Estas sedimentaciones de arena se acumulan en la ensenada formando bajos y barras, siendo este el principal problema para la navegación y que se intenta subsanar con la construcción de la prolongación del dique Oeste.



ANEJO 5

ESTUDIO MORFOLÓGICO Y GEOFÍSICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. MORFOLOGÍA DE LA ZONA	2
2.1. Ensenada	3
2.2. Playa de la Concha	3
2.3. Playa de Cuchía	3
2.4. Barra Exterior	4
2.5. Desembocadura de la Ría	4
2.6. Morfología de la Zona Interior de la Ría	5



1 INTRODUCCIÓN

En este anejo se tratará de describir la morfología del entorno en la desembocadura de la Ría de San Martín de la Arena, de igual manera se pretende caracterizar las diferentes dinámicas de las mareas, oleaje y transporte de sedimentos que puedan determinar el diseño del dique proyectado, así como la estabilidad de las playas adyacentes.

De la misma manera estudiaremos condiciones del terreno en lo que comprometen y condicionan la definición de las estructuras y rellenos previstos en el proyecto.

Una vez conocida la composición y espesor de las capas de los distintos materiales, es preciso conocer sus parámetros de comportamiento geotécnicos.

2 MORFOLOGÍA DE LA ZONA

El estuario de Suances abarca desde la confluencia de ríos Saja y Besaya, se encuentra en la costa Norte de España, en la comunidad autónoma de Cantabria, localizado en 4° 2' Oeste y entre los paralelos 43° 24' y 43° 27' Norte.

El estuario discurre prácticamente en dirección Sur a Norte a lo largo de aproximadamente 6 Km, desde la afluencia del río Besaya al Saja, a la altura de las localidades de Barreda y Viveda, hasta la zona delimitada entre la Punta del Torco y la Punta de Afuera.

La anchura media de la Ría de San Martín de la Arena a lo largo de su cauce es de unos 140 m, y presenta calados variables que oscilan entre los 2 y 5 m por debajo del cero del Puerto de Suances.

El estuario lo constituyen diferentes entidades morfológicas, algunas de ellas comunes con todos los estuarios existentes, sin embargo, otras son características de la zona de estudio.

Si comenzamos a analizar el estuario desde el mar exterior, podemos distinguir una gran ensenada. Esta ensenada delimita al Norte por la línea imaginaria trazada entre la Punta del Torco y la Punta de Afuera, y al Sur con la desembocadura de la ría.

En la zona Sur de la ensenada, adyacentes a la desembocadura existen dos playas, al Oeste la Playa de la Concha y al Este la Playa de Cuchía.

La zona de transición entre dicha ensenada y el interior de la ría, aguas arriba, se encuentra la zona más estrecha de la ría.

Aguas arriba en la actualidad existen dos dársenas de abrigo, una de ellas totalmente colmatada por arenas, actualmente denominada playa de la Ribera, y la segunda dársena situada más al Sur constituye el Puerto de Suances, destinado a la actividad pesquera y deportiva.

Aguas arriba, en el interior de la ría, existe una canal principal, delimitada por diques de encauzamiento, y unas llanuras mareales que se ven inundadas durante las pleamares.



Figura 5.1 Ensenada de Suances, Toponimia

Posteriormente analizaremos de manera más detallada cada uno de ellos.



2.1 ENSENADA

La ensenada de Suances, definida como la zona delimitada por las playas de la Concha y de Cuchía y la boca de la desembocadura de la ría por el Sur y por la Punta del Torco y la Punta de Afuera por el Norte, se puede asemejar a una cubeta con los contornos laterales inscritos en la prolongación sumergida de los acantilados.

Los ríos Saja y Besaya, establecieron su cauce por esta zona durante la última glaciación, aproximadamente hace unos setenta mil años. Desde entonces, y en respuesta al ascenso gradual del nivel del mar, la ría ha ido sedimentando el cauce para adecuar su perfil a diferentes posiciones del nivel medio del mar.

Por similitud con otras rías del Mar Cantábrico, es de esperar que en antiguo cauce se encuentre a una profundidad entre 15 y 25 m. En la actualidad este cauce se encuentra totalmente cubierto de sedimentos.

La erosión de los acantilados en los últimos cinco mil años, ha terminado dando la forma que hoy día podemos observar. El material producto de la erosión de los acantilados y las aportaciones de río, ha servido para rellenar dicha cubeta con materiales sueltos.

Por otro lado, el control de los caudales de los ríos Besaya y Saja, mediante la construcción de presas, ha aminorado la aportación fluvial de sedimentos.

Entre la Punta del Torco al Oeste y la Punta de Afuera al Este, distantes entre sí unos 610 m, se crea un área de barras y bajos de arena, que tienen íntima relación con la dinámica de las playas y la desembocadura.

Por la zona central de la ensenada, delimitada por un espigón de escollera y mampostería construido en la margen derecha de la ría, discurre la canal de navegación. Este espigón separa las dinámicas de la Playa de La Concha y la desembocadura de la ría, de la dinámica de la Playa de Cuchía situada al Este de dicho espigón.

El fondo de la ensenada está formado por materiales sueltos, arenas, salvo la zona comprendida entre el dique Este y Punta de Afuera, donde el fondo es de naturaleza rocosa.

La zona comprendida entre la Punta del Torco y Punta de Afuera se observa una profundidad de aproximadamente 5 m. La pendiente media dentro de la ensenada hasta la batimétrica de - 5 m es aproximadamente de 1/110.

En la zona exterior de la ensenada, mar adentro, los fondos están constituidos por materiales sueltos formando una serie de bajos, que afectan a la propagación del oleaje que incide en la ensenada.

Uno de los bajos, el de mayor magnitud, se encuentra situado al Noroeste de la Punta del Dichoso. La pendiente media entre la batimétrica - 5 y - 20 es aproximadamente de 1/50.

2.2 PLAYA DE LA CONCHA

La Playa de La Concha en su parte Este se encuentra parcialmente apoyada en el pequeño espigón del Este y en continua interacción con el bajo exterior y la desembocadura de la Ría de San Martín de la Arena. La longitud total aproximada de la playa es de unos 770 m, con una longitud transversal de playa seca de 30 m y una zona intermareal de 80 m. Como consecuencia del efecto que el bajo exterior ejerce sobre la playa, esta no presenta un perfil típico de playa intermedia, como sería de esperar en una playa con un tamaño de grano D50 de 0.2 mm y sometida al oleaje que incide en la ensenada de Suances. El perfil de esta Playa es muy tendido, mucho más que la de las playas intermedias habituales.

2.3 PLAYA DE CUCHÍA

La Playa de Cuchía, se encuentra situada en la parte Este de la ensenada. La playa está totalmente encajada entre el Espigón Este de la ría y la zona de acantilados que se encuentran en la margen Este de la ensenada. El tamaño de grano medio de esta playa es de 0.2 mm, siendo la longitud total de la playa de unos 340 m. El oleaje que incide en esta playa generalmente rompe a la altura de



la Punta de Afuera, siendo esta una prolongación rocosa del acantilado que se adentra en el mar, tras la rotura se vuelve a recomponer siendo la energía asociada a ella mucho menor.

Otra particularidad de esta playa es que la longitud por la que entra el oleaje es de 185 metros, longitud bastante menor que la de la playa. Es esta razón, la energía del oleaje es cedida lateralmente a medida que este se propaga hacia la playa.

Estas circunstancias hacen que la Playa de Cuchía presente un perfil reflejante y sometido al efecto de la difracción-refracción del oleaje.

2.4 BARRA EXTERIOR

Como hemos detallado anteriormente en el apartado 2.1, la ensenada queda delimitada por las Playas de La Concha y la Playa de Cuchía y la línea imaginaria que une la Punta del Torco y la Punta de Afuera. Toda la ensenada se ve afectada por el bajo exterior del estuario, que se sitúa aproximadamente a 450 m al Norte de la sección crítica de la desembocadura, a tres anchuras de la boca de la misma.

Por el efecto de esta barra exterior toda la ensenada se presenta como una gran explanada llena de arena. Esta barra es una estructura sedimentaria en permanente interacción con la playa de la Concha y la desembocadura, con una extensión Oeste-Este y Norte-Sur de aproximadamente 500 metros por 450 metros, con un volumen de aproximadamente de 480.000 m³.

La profundidad mínima que presenta el bajo es de + 0.5 m, por lo que en las bajamareas vivas queda parcialmente emergido. Durante las pleamares todas las olas de alturas superiores a 3.5 m rompen sobre la barra, actuando esta como un filtro de energía del oleaje que alcanza la Playa de La Concha o bien se propaga aguas arriba por la canal de navegación.



Figura 5.2 Zona de barras exteriores en la ensenada de Suances

2.5 DESEMBOCADURA DE LA RÍA

La boca de la desembocadura, comprendida entre la ensenada y la zona interior de la ría, se encuentra encauzada por dos espigones situados a ambas márgenes de la ría, entre ellos hay una anchura de 150 metros y una profundidad máxima de - 4 metros por debajo del cero del puerto de Suances. Este tramo de la desembocadura tiene un área de la sección crítica es de 515 m², lo cual implica un calado medio de 3.4 m bajo el cero del puerto.

Las mayores profundidades se localizan en la margen derecha de la ría, zonas más próximas al dique Este, reduciéndose las profundidades cuando nos acercamos a la margen izquierda, lugar donde los fondos emergen en bajamar.



En la boca de la desembocadura se produce una gran interacción entre las corrientes mareales y el oleaje, implicado esto una fuerte dinámica sedimentaria.

Es en esta zona donde se presentan las peores condiciones para la navegación, debido esencialmente a que habitualmente el oleaje rompe en la boca de la desembocadura.

Esta circunstancia dificulta la salida y entrada de embarcaciones por la canal de navegación, incluso en algunas ocasiones lo hace imposible.

Es relativamente frecuente los casos de encallamiento en la entrada de la canal.

2.6 MORFOLOGÍA DE LA ZONA INTERIOR DE LA RÍA

La ría en su zona interior se encuentra la canal de navegación, esta canal discurre a lo largo de la ría de San Martín de la Arena, se encuentra delimitada en ambos márgenes por diques de escollera. La porosidad y numerosos cortes que esta tiene permiten la inundación por efecto de las mareas de las zonas intermareales situados tras estos diques de escollera.

Hasta el tramo del estuario que se encuentra situado más al Sur y próximo a Torrelavega, se hace sensible la acción de las mareas. Es en este tramo de la ría donde se sitúa el antiguo cargadero de Hinojedo y el muelle de Requejada, que daba servicio a las industrias de la zona hasta el año 2008, cuando dicho puerto fue cerrado, por motivos de seguridad prohibiendo la navegación de mercantes por la ría.

En estos muelles atracaban embarcaciones de hasta 2.000 toneladas con esloras de 80 m, mangas de 12 m y calados de 4 m, estando su entrada limitada a condiciones de pleamar.

En la margen izquierda de la ría, en la localidad de Suances, existen dos dársenas de abrigo. La que se encuentra situada más al Norte, es este el lugar donde se ubicaba el antiguo Puerto de Suances, en la actualidad se encuentra totalmente colmatada por la arena transportada por la acción del oleaje desde la Playa de La Concha.

La segunda dársena, situada al Sur, se utiliza en la actualidad como puerto deportivo-pesquero.



ANEJO 6

ESTUDIO CLIMATOLÓGICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. TEMPERATURA	2
3. PRECIPITACIONES	3
4. HUMEDAD ATMOSFÉRICA	4
5. VIENTOS	4



1 INTRODUCCIÓN

En este anejo analizaremos las condiciones climatológicas del entorno, a fin de caracterizar con detalle el medio físico donde se realiza el estudio.

Previo al estudio pormenorizado de los datos climatológicos en Suances, con los datos históricos obtenidos (AEMET) de las estaciones meteorológicas próximas.

Identificaremos la zona de estudio, según la clasificación climática de Köppen-Geiger, que a pesar de haber sido formulada por primera vez hace alrededor de cien años, sigue siendo una de las clasificaciones climáticas más utilizadas en estudios climatológicos.

La clasificación de Köppen define distintos tipos de clima a partir de los valores medios mensuales de la precipitación y de la temperatura.



Figura 6.1 Clasificación Climática Köppen-Geiger, en la Península Ibérica, Baleares y Canarias (1981-2010)

Según se observa (Imagen 5.1) el clima en prácticamente toda la costa del Cantábrico y en concreto Suances, se identifica como clima **Cfb** (templado sin estación seca con verano templado).

La temperatura media del mes más frío está comprendida entre 0 y 18°C y verano templado con temperatura media del mes más cálido apenas supera los 22°C y temperatura media superior a 10°C en más de 4 meses al año.

2 TEMPERATURA

Para el estudio del régimen térmico nos apoyamos en los datos de temperaturas medias, máximas y mínimas.

Un factor clave para determinar el régimen térmico de una zona es la radiación solar incidente, medida en horas de sol al mes. La latitud de Cantabria, cercana a los 43° N implica una gran estacionalidad en la radiación, dado que la duración de los días es muy variable.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Figura 6.2 Valores medios horas de radiación solar en Santander (1981-2010)

**Leyenda**

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Los datos de los que disponemos son del Observatorio de Santander, y como se puede apreciar en la tabla de la Figura 6.2 el número de horas de radiación solar varían entre las 187 horas en julio y tan solo las 74 en el mes de diciembre.

Es de esperar que las temperaturas en la zona sigan una pauta similar a la radiación recibida.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Figura 6.3 Valores medios de las temperaturas en Santander (1981-2010)

Comparando en la tabla de la Figura 6.3 la media de la radiación solar mensual, con los valores de las temperaturas medias mensuales observamos dos particularidades: La primera es que la

variación térmica es menor que las variaciones que experimenta el número de horas de radiación solar. La segunda es que tanto las temperaturas medias, como las máximas y las mínimas están desplazadas al menos un mes con respecto a los valores de la radiación solar.

Esta situación tiene su explicación en la proximidad del mar y su capacidad para actuar como “amortiguador térmico” y debido al mayor calor específico del agua del mar con respecto al aire. Se observa una variación de las temperaturas medias mensuales muy reducida, en torno a los 10° C.

3 PRECIPITACIONES

La cornisa cantábrica se distingue por lluvias abundantes y nubosidad persistente.

Aunque la zona cantábrica no es toda ella climáticamente uniforme, forman un conjunto que comparte tres factores característicos del clima oceánico Ibérico, su latitud, la influencia del mar y la topografía.

La cornisa cantábrica se encuentra en la zona de circulación de las borrascas y sus frentes asociados, causadas por la interacción de las masas de aire polar y subtropical marítimo.

La costa cantábrica de la Península Ibérica se ve afectada de manera importante durante los meses invernales, cuando los frentes polares, desciende a latitudes más próximas al ecuador. Durante esta época del año, los vientos de componente Oeste y Noroeste al llegar a la costa cargados de humedad provocan abundantes precipitaciones.

Durante las épocas estivales cuando los frentes polares, se retira hacia el Norte y la influencia subtropical se deja notar en la cornisa cantábrica.

Son estos los meses donde predominan los anticiclones y con vientos del Nordeste de origen continental y escasa humedad, lo que se traduce en un descenso generalizado de precipitaciones durante la estación.



La cercanía del mar resulta ser un factor decisivo de este contraste estacional, ya que los vientos procedentes del Oeste, Noroeste y Norte llegan a la costa del Cantábrico cargados de humedad, después de un largo recorrido sobre el Océano Atlántico.

Los vientos del Noreste y Este proceden de zonas continentales, por lo que su capacidad para provocar precipitaciones es muy reducida.

El agua del Mar Cantábrico se encuentra en una zona de temperaturas relativamente altas para su latitud a la que se encuentran, lo que contribuye en la creación de inestabilidad de las masas de aire marítimo.

La presencia de la Cordillera Cantábrica es otro elemento importante en la caracterización del clima de la cornisa cantábrica. Este obstáculo orográfico tiene la suficiente entidad, como para actuar de límite entre los climas oceánicos ibéricos y los mediterráneos.

La Cordillera Cantábrica actúa como barrera en los movimientos de las capas atmosféricas superficiales. Las que proceden del Norte y Noroeste chocan frontalmente, lo que en principio origina un persistente estancamiento de las masas nubosas. Es este uno de los motivos por lo que la cornisa cantábrica sea una de las zonas de la Península Ibérica con menor número de horas anuales de insolación.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.7	13.6	5.8	106	72	12.3	0.4	0.8	0.8	2.1	2.9	85
Febrero	9.8	13.8	5.7	92	72	11.1	0.3	1.1	0.9	1.2	3.1	104
Marzo	11.3	15.7	7.0	88	71	9.9	0.1	0.9	1.2	0.4	2.9	135
Abril	12.4	16.6	8.3	102	72	11.9	0.0	1.3	0.7	0.0	2.4	149
Mayo	15.1	19.1	11.1	78	74	10.4	0.0	1.6	1.7	0.0	2.4	172
Junio	17.8	21.6	13.9	58	75	7.6	0.0	1.8	1.2	0.0	3.7	178
Julio	19.8	23.6	16.0	52	75	7.3	0.0	2.0	0.5	0.0	4.5	187
Agosto	20.3	24.2	16.4	73	76	7.6	0.0	1.4	0.8	0.0	3.8	180
Septiembre	18.6	22.8	14.4	83	76	8.9	0.0	1.5	1.9	0.0	4.6	160
Octubre	16.1	20.3	11.8	120	75	11.1	0.0	1.0	2.1	0.0	2.8	129
Noviembre	12.5	16.3	8.7	157	75	13.3	0.0	1.3	0.9	0.4	3.2	93
Diciembre	10.5	14.2	6.7	118	73	12.1	0.1	0.9	0.6	2.0	3.4	74
Año	14.5	18.5	10.5	1129	74	123.6	0.9	15.7	13.4	6.2	38.9	1649

Figura 6.4 Valores medios de las precipitaciones en Santander (1981-2010)

Podemos observar en la tabla Figura 6.4 que las mayores precipitaciones, se produce en los meses de noviembre y diciembre, época del año en la que son más frecuentes y profundas las depresiones atlánticas y los vientos del sector norte son más intensos.

Como también podemos observar en la misma tabla que los valores medios de precipitación más bajos corresponden a la época estival, aun cuando podemos ver que no existe durante el año ningún mes con precipitaciones medias inferiores a 52 mm.

4 HUMEDAD ATMOSFÉRICA

La humedad atmosférica es la cantidad de vapor de agua contenido en el aire. Se trata de un factor muy relacionado con diversos mecanismos físicos, como la nubosidad, la precipitación, la visibilidad y la temperatura.

La humedad media anual se sitúa en torno a los 74 %, que es un valor muy característico del norte de la Península Ibérica.

5 VIENTO

Los vientos predominantes en Suances proceden del Oeste y Noroeste, provocados por la situación habitual de una borrasca al Noroeste de la Península Ibérica. Habitualmente antes de la entrada de vientos del Noroeste u Oeste, suelen haber vientos procedentes del Sur o Suroeste, los cuales provocan una situación muy particular en la costa cantábrica.

Para el estudio de los vientos en profundidades indefinidas, se han utilizado los datos proporcionados por Puertos del Estado desde su página web.



Los datos están referidos al punto SIMAR 3131035, situado en Longitud 4,04° Oeste y Latitud 43,46° Norte, próximo a la zona de proyecto.

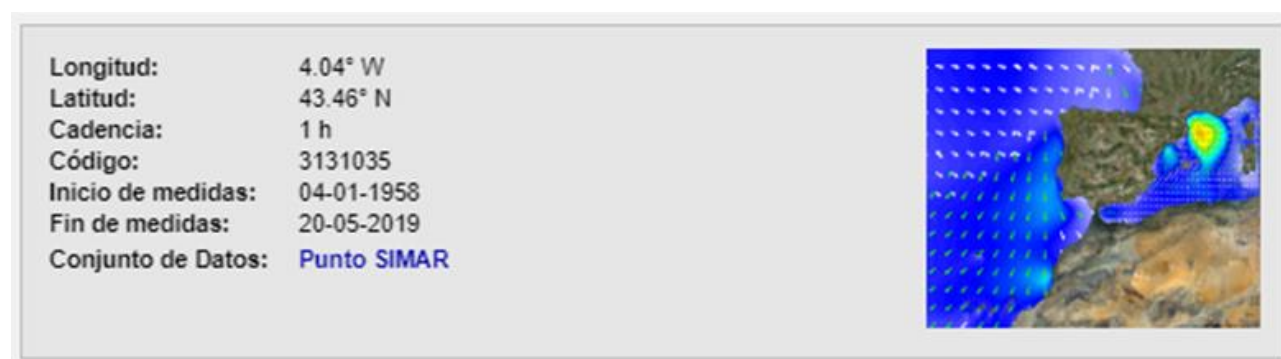


Figura 6.5 Localización Punto SIMAR 3131035

Los datos registrados corresponden a los valores tomados secuencialmente cada hora, desde el año 1958 hasta la actualidad.

Los registros se representan sobre una rosa de vientos, definida por sectores de 22.5 °, en la que aparecen los regímenes direccionales medios de la velocidad del viento en profundidades indefinidas.

En la Figura 6.6 se representa vientos registrados en el punto SIMAR 3131035.

Aunque el viento adquiere una mayor importancia en los sectores Oeste-noroeste, Oeste y Noroeste, siendo los vientos procedentes de estas direcciones los dominantes y reinantes de la zona, se puede observar la existencia de vientos en prácticamente cualquier dirección.

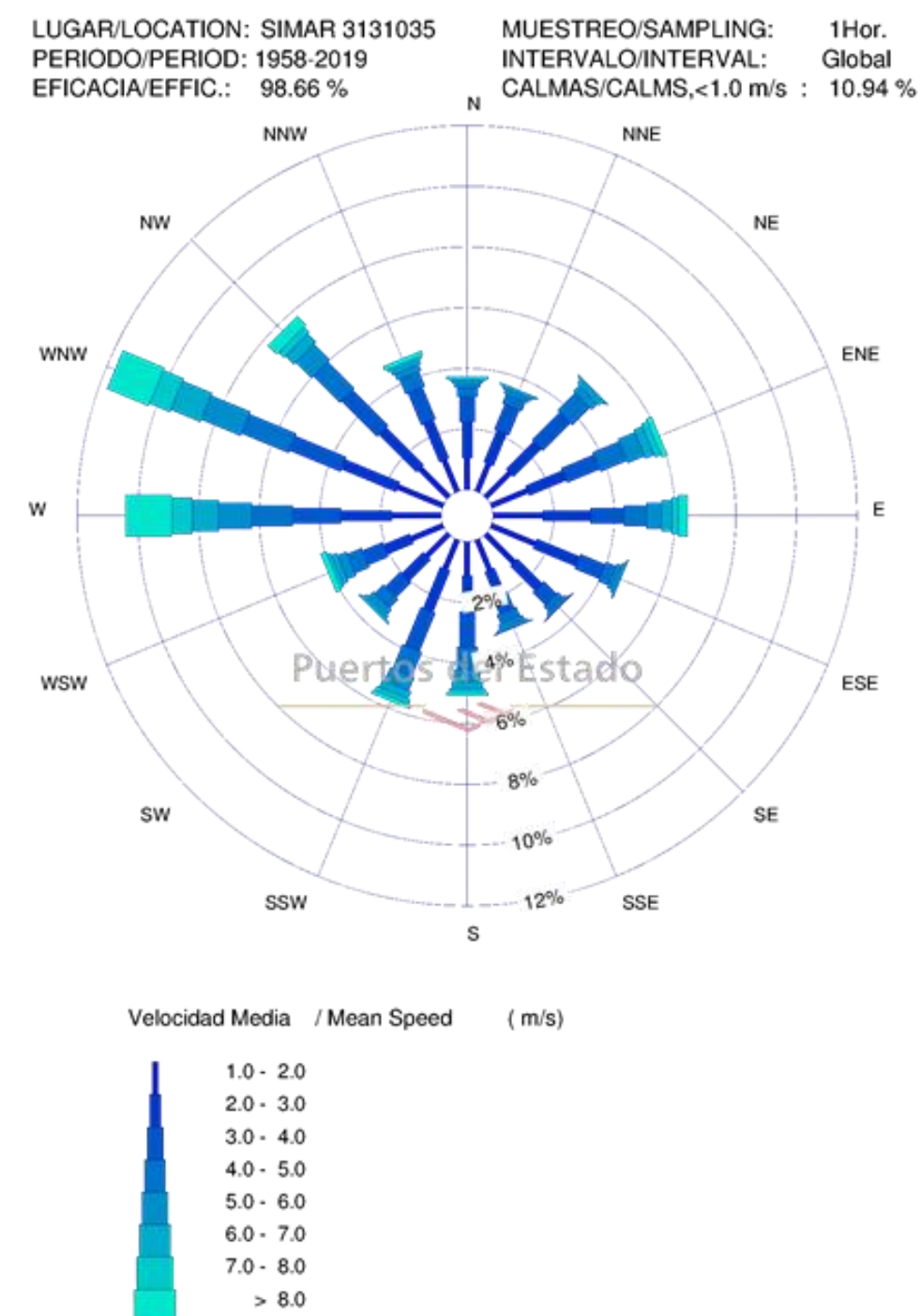


Figura 6.6 Rosa de los vientos en punto SIMAR 3131035

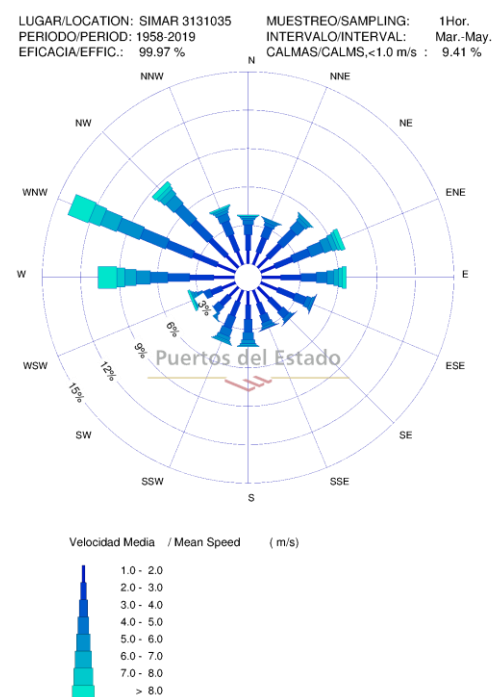


Figura 6.6.1 Primavera

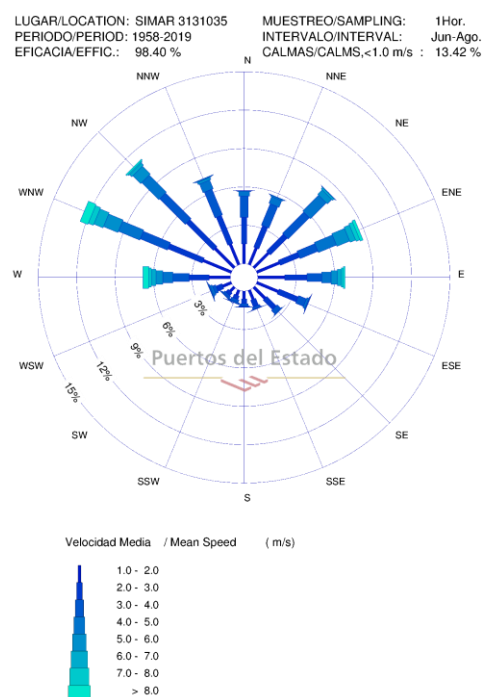


Figura 6.6.2 Verano

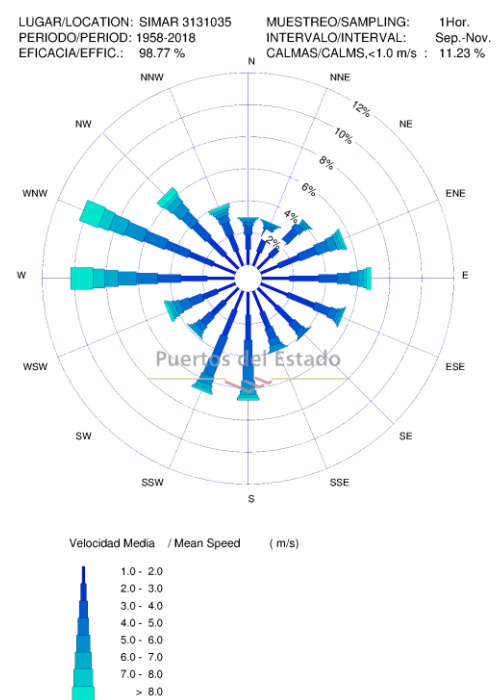


Figura 6.6.3 Otoño

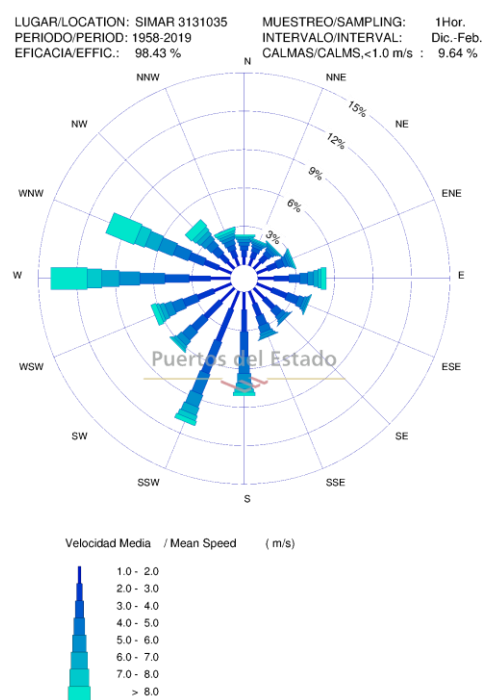


Figura 6.6.4 Invierno

En la Figura 6.7 se representa histograma del viento en el Punto SIMAR 3131035 a profundidades indefinidas las velocidades y la frecuencia con la que aparecen.

VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

LUGAR/LOCATION : SIMAR 3131035
AÑOS/YEARS : 1958-2019 PERIODO/PERIOD : Global
MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor. EFICACIA/EFFIC. : 98.60 %

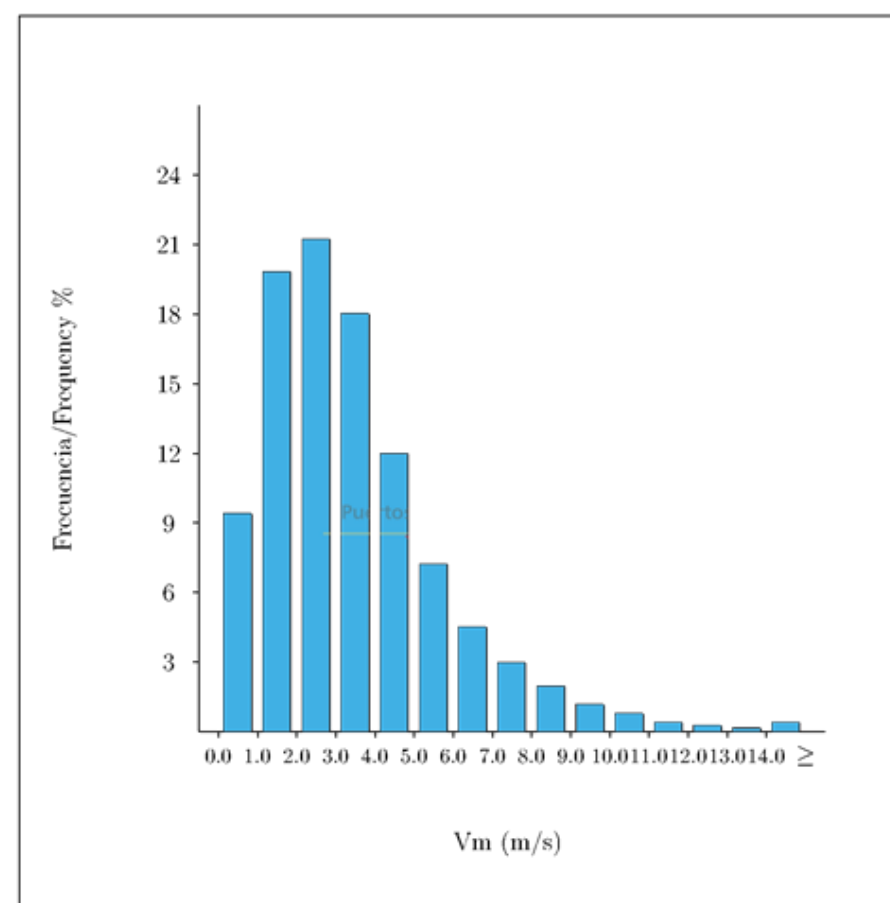


Figura 6.7 Velocidades / Frecuencia de vientos en Punto SIMAR 3131035



VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

LUGAR/LOCATION : SIMAR 3131035
AÑOS/YEARS : 1958-2019 PERIODO/PERIOD : Mar.-May.
MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor. EFICACIA/EFFIC. : 99.97 %

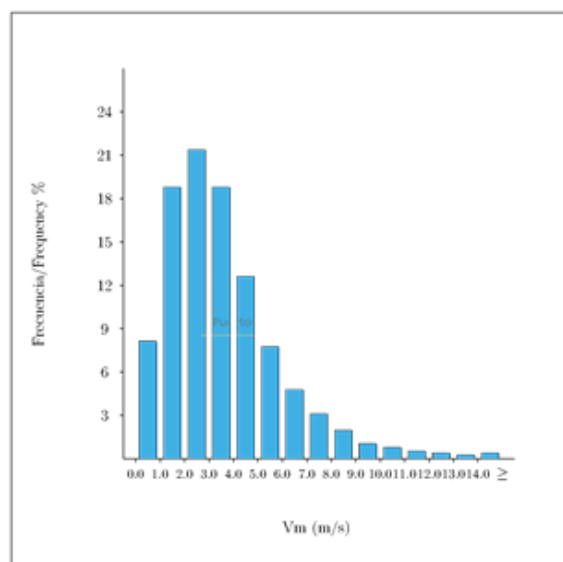


Figura 6.7.1 Primavera

VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

LUGAR/LOCATION : SIMAR 3131035
AÑOS/YEARS : 1958-2019 PERIODO/PERIOD : Jun.-Ag.
MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor. EFICACIA/EFFIC. : 98.40 %

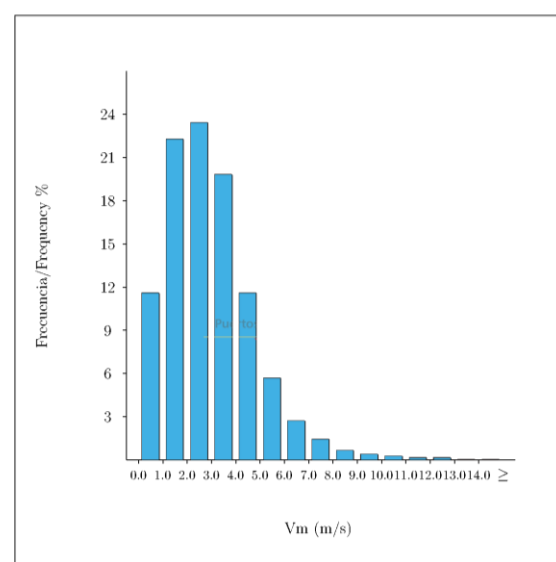


Figura 6.7.2 Verano

VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

LUGAR/LOCATION : SIMAR 3131035
AÑOS/YEARS : 1958-2019 PERIODO/PERIOD : Sep.-Nov.
MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor. EFICACIA/EFFIC. : 98.24 %

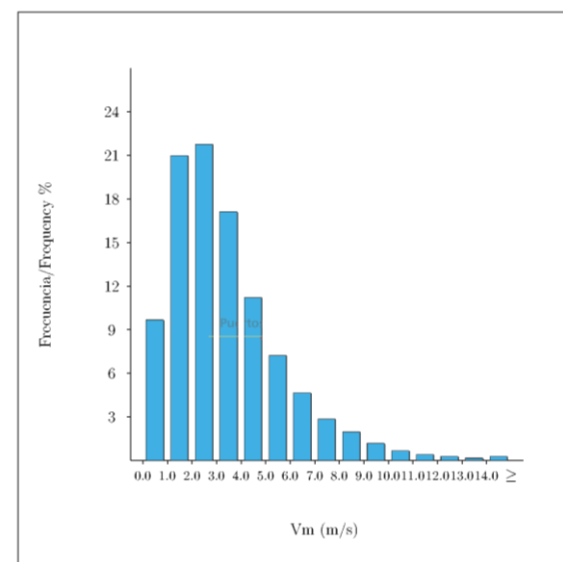


Figura 6.7.3 Otoño

VIENTO MEDIO/MEAN WIND SPEED

LUGAR/LOCATION : SIMAR 3131035
AÑOS/YEARS : 1958-2019 PERIODO/PERIOD : Dic.-Feb.
MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor. EFICACIA/EFFIC. : 98.17 %

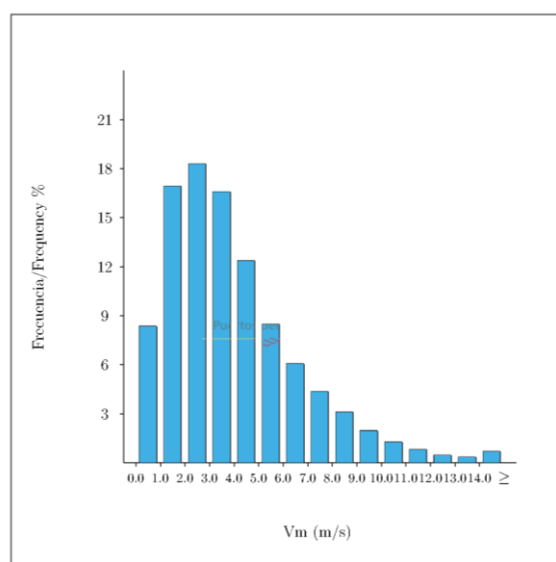


Figura 6.7.4 Invierno



ANEJO 7

ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. ORIGEN DE DATOS	2
3. RÉGIMEN MEDIO DEL MAR	3
3.1. Marea Astronómica	4
3.2. Marea Meteorológica	5
3.3. Sobrelevación por Rotura del Oleaje	7
4. MÁXIMO NIVEL DEL MAR	7
5. MÍNIMO NIVEL DEL MAR	7



1 INTRODUCCIÓN

El estudio del nivel del mar y sus variaciones, es imprescindible para el diseño y cálculo de las obras marítimas, principalmente en lo que se refiere al diseño de diques y los cálculos para determinar la cota de coronación.

Dicho estudio es también de trascendental importancia, para el estudio de playas y zonas inundables intermareales dado que, el nivel del mar afecta al comportamiento de la propagación del oleaje, generación de las corrientes y en el transporte de los sedimentos.

Entre los factores que afectan a los cambios del nivel del mar es imprescindible tener presente:

- La marea astronómica.
- La marea meteorológica.
- La sobreelevación por rotura y agrupación del oleaje.

2 ORIGEN DE DATOS

Los datos utilizados para este estudio se han obtenido del “Informe Anual de 2017 Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR)”, y de los registrados por el mareógrafo de Santander referidos a la base NGU-84, perteneciente a la red de mareógrafos REDMAR de Puertos del Estado.

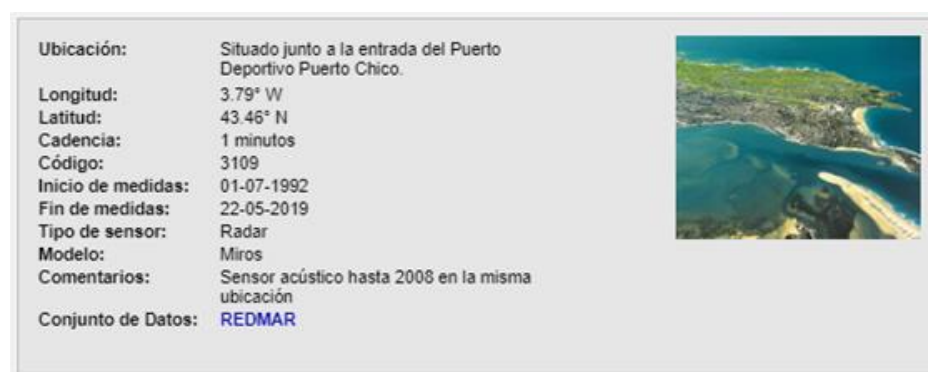


Figura 7.1 Situación y características mareógrafo de Santander REDMAR

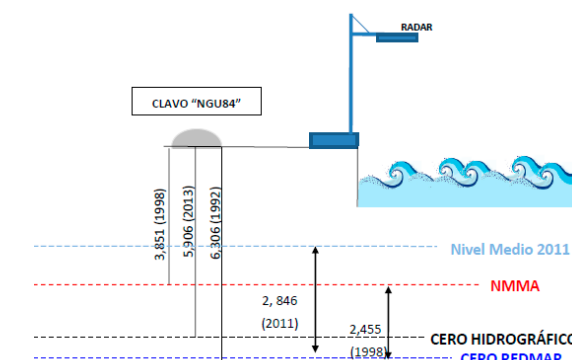


Figura 7.2 Esquema del Datum del mareógrafo de Santander REDMAR

En la Figura 7.3 se muestran las principales referencias del nivel del mar calculadas sobre todo el periodo de datos disponibles en el mareógrafo de Santander obtenido del “Informe Anual de 2017 Red de Mareógrafos de Puertos del Estado (REDMAR)”

El dato de referencia del cero del puerto de Suances se ha obtenido de la información facilitada por Puertos Autónomos del Gobierno de Cantabria a través de su página web. En la que se indica las alturas aproximadas a las que los ceros de los diferentes puertos, se hallan por debajo del nivel medio del mar en Alicante.

Concretamente el cero del Puerto de Suances se encuentra a 1.90 metros por debajo del nivel medio del mar en Alicante.

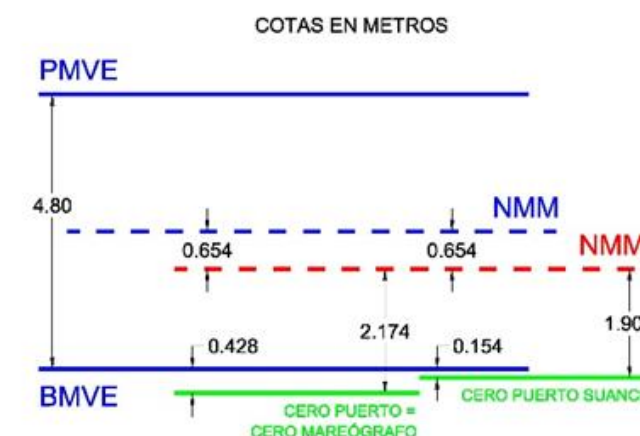


Figura 7.3 Niveles de referencia



En la Figura 7.3 se representa la relación existente entre el Nivel del Mar en Alicante y los niveles de referencia con el Mareógrafo de Santander y el Puerto de Suances.

Para obtener los niveles de marea en el Puerto de Suances, teniendo en cuenta la diferencia del cero de ambos Puertos respecto al NMMA, extrapolamos los niveles de marea del Puerto de Santander al Puerto de Suances.

En la tabla de la Figura 7.4 se expresan los niveles de referencia del Mareógrafo de Santander y el Puerto de Suances, respecto al Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

NIVEL	COTAS CERO DEL PUERTO DE ALICANTE	COTAS CERO DEL PUERTO DE SANTANDER	COTAS CERO DEL PUERTO DE SUANCES
PMVE	+3.054	+5.228	+4.954
NMM	+0.654	+2.828	+2.554
NMMA	0.000	+2.174	+1.900
BMVE	-1.746	+0.428	+0.154

Figura 7.4 Cotas de los diferentes niveles del mar en Alicante, Santander y el Puerto de Suances respecto a sus correspondientes ceros del puerto.

En el caso concreto de nuestro proyecto presuponemos que el régimen de mareas en el Puerto de Suances sea similar al régimen de mareas en el mareógrafo de Santander, por lo que hemos asumido para nuestros cálculos los valores obtenidos en el mareógrafo de Santander.

3 RÉGIMEN MEDIO DEL MAR

El nivel del mar total respecto al cero del puerto, resulta principalmente de la suma del nivel del mar debido a la marea astronómica y el de la marea meteorológica.

En la gráfica de la Figura 7.5 se representa la función de distribución del nivel del mar total respecto al cero del puerto en el mareógrafo de Santander.

A su vez en la gráfica de la Figura 7.6 se encuentra representada la función de distribución de las pleamares observadas.

Esta distribución de las pleamares nos aporta los valores límite para el diseño de nuestro dique, dado que los resultados son los más adversos para nuestro diseño.

Percentiles de la serie de nivel horario observado

(% niveles horarios por debajo de un nivel dado)

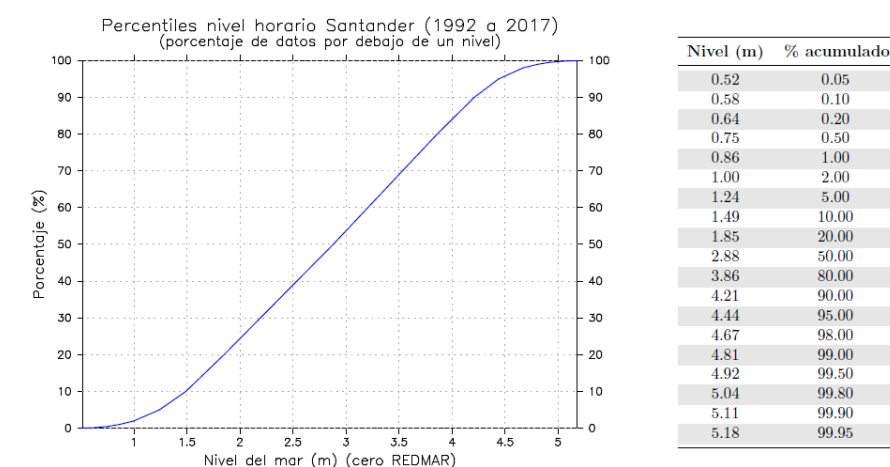


Figura 7.5 Función de distribución del nivel total del mar.

Percentiles de la serie de pleamares observadas

(% pleamares por debajo de un nivel dado)

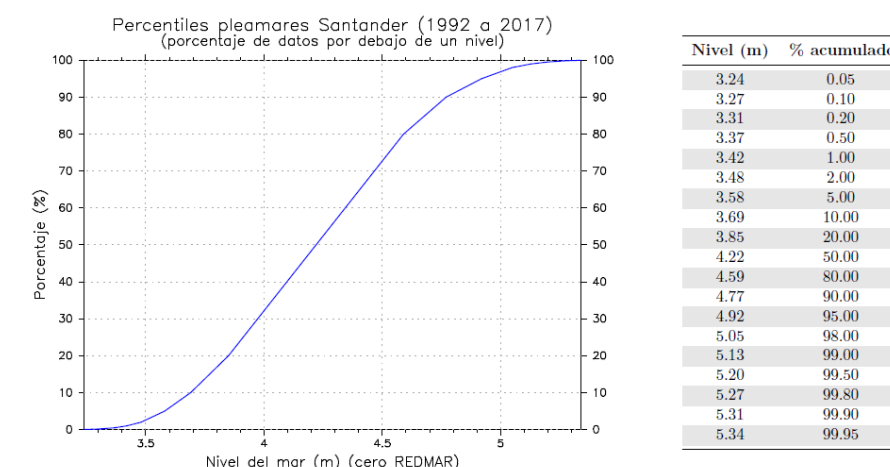


Figura 7.6 Función de distribución del nivel de pleamares.



3.1 MAREA ASTRONÓMICA

Está producida principalmente por las fuerzas de atracción gravitatorias que ejercen la Luna y el Sol sobre los mares y océanos. Estas fuerzas provocan en cualquier punto de los océanos, variaciones en el nivel del mar y que dependerá del lugar donde se encuentre este y de las posiciones relativas de la luna y el sol en ese momento.

Cuando un determinado punto de la tierra se encuentra en fase con la luna, se produce la pleamar, pero cuando la luna y dicho punto de la tierra no están en fase tenemos bajamar.

Si además el sol se encuentra en fase con la luna y la tierra se produce una amplificación de la marea, dando lugar a la marea viva, sin embargo, cuando están en contrafase las fuerzas de atracción son menores y se denomina marea muerta.

La marea astronómica es un componente fundamental para determinar el nivel medio del mar.

El nivel del mar total se separa mediante un análisis armónico de las componentes de marea, en marea astronómica y marea meteorológica. Para definirla será preciso obtener la amplitud y fase de sus componentes principales.

Este análisis armónico se basa en el conocimiento de que la marea observada está compuesta por un número de componentes armónicas, cuyos periodos han sido perfectamente establecidos. Conocidas las variaciones del nivel del mar durante un periodo de tiempo determinado, se obtienen las amplitudes y las fases de las distintas componentes de la marea astronómica.

En la Figura 7.7 se muestra tabla generada por Puertos del Estado de las componentes armónicas de la marea en Santander calculados para el periodo de 1993 a 2015.

ARMÓNICOS DE MAREA CALCULADOS SOBRE EL PERIODO 1993 - 2015			
Armónico	Frecuencia (ciclos/hora)	Amplitud (cm)	Fase (°)
Z0	0.000000	285.74	0.00
2Q1	0.035706	0.42	230.97
SIG1	0.035909	0.41	241.95
Q1	0.037219	2.20	276.25
RHO1	0.037421	0.40	285.26
O1	0.038731	6.97	323.79
P1	0.041553	2.01	58.83
S1	0.041667	0.63	212.72
K1	0.041781	6.47	71.28
OQ2	0.075975	0.44	34.08
EPS2	0.076177	1.02	39.59
2N2	0.077487	3.96	57.00
MU2	0.077689	4.48	61.17
N2	0.078999	27.69	75.67
NU2	0.079202	5.26	76.96
M2	0.080511	131.71	94.84
LDA2	0.081821	0.98	88.97
L2	0.082024	3.24	104.08
T2	0.083219	2.64	121.79
S2	0.083333	45.69	127.93
K2	0.083561	12.88	125.50
ETA2	0.085074	0.66	148.72
M3	0.120767	1.30	331.57
SK3	0.125114	0.41	36.89
MN4	0.159511	1.23	283.30
M4	0.161023	2.38	329.09
MS4	0.163845	0.73	43.85
MK4	0.164073	0.20	45.11
2SK5	0.208447	0.04	309.82

Figura 7.7 Componentes armónicas de la marea en Santander (NGU-84)

En la tabla anterior se han remarcado las componentes de mayor amplitud y con frecuencias comprendidas entre 27° y 30°/h se corresponden con las componentes semidiurnas M2, S2, N2, K2, entre ellas la de mayor amplitud es la componente M2.



La marea está formada básicamente por esta componente M2, con una amplitud de 131,71cm. y un periodo de 12 horas 25 minutos, lo que equivale a una carrera de mareas de 2,634 metros.

El resto de componentes con distintas frecuencias, corresponden a componentes diurnas o de largo periodo.

En la Figura 7.8 se representa la curva de la variación del régimen medio de la marea astronómica respecto al cero del puerto de Santander, una vez restado el residuo meteorológico de la marea total.

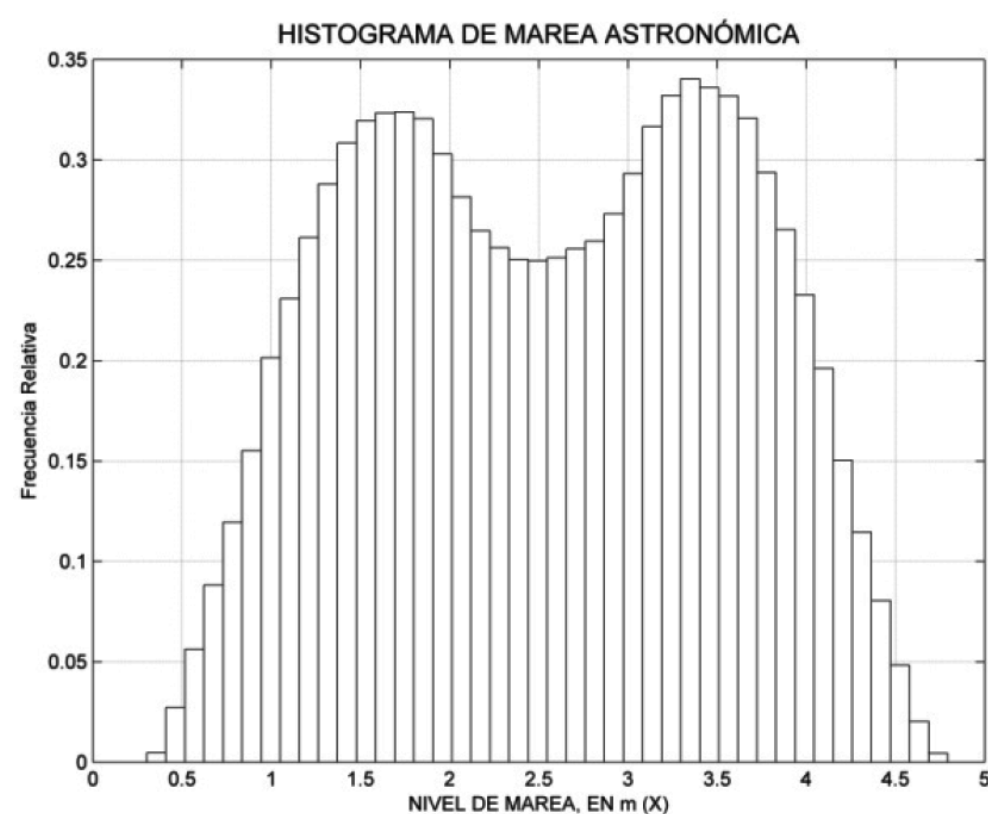


Figura 7.8 Función de densidad de la marea astronómica.

Se observa en la gráfica anterior que el nivel del mar a media marea es menos probable, siendo más probable en momentos de pleamar (3.40 m.) y bajamar (1.70 m.).

En la Figura 7.9 se representa la curva de distribución del régimen medio de la marea astronómica respecto al cero del puerto de Santander.

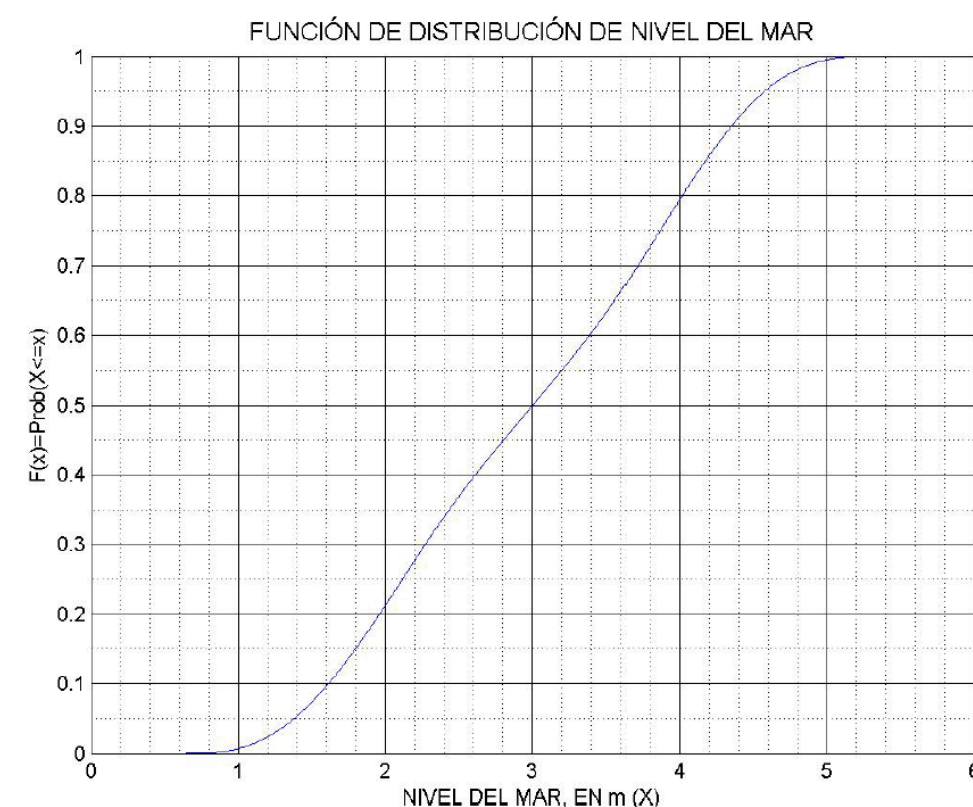


Figura 7.9 Función de distribución del nivel de marea astronómica.

Según la función de distribución representada en la gráfica Figura 7.9, el límite superior de la marea astronómica en Santander es de 5,20 m, siendo el valor del cuantil 95% de 4,5 metros.

3.2 MAREA METEOROLÓGICA

La marea meteorológica son las variaciones que experimenta el nivel del mar, causadas por las inclemencias meteorológicas, variaciones de presión atmosférica, el arrastre del viento y otras perturbaciones aleatorias a nivel del mar.



Tras realizar el análisis armónico del nivel medio del mar total, podremos obtener el residuo meteorológico.

En la gráfica de la Figura 7.10 muestra la función de distribución correspondiente al régimen medio de la marea meteorológica para las observaciones hechas en el mareógrafo de Santander en el periodo 1992 a 2019.

Como podemos apreciar ambas representaciones el residuo meteorológico tiene carácter aleatorio y su régimen medio sigue una distribución normal.

Percentiles de la serie de residuo meteorológico

(% residuo por debajo de un nivel dado)

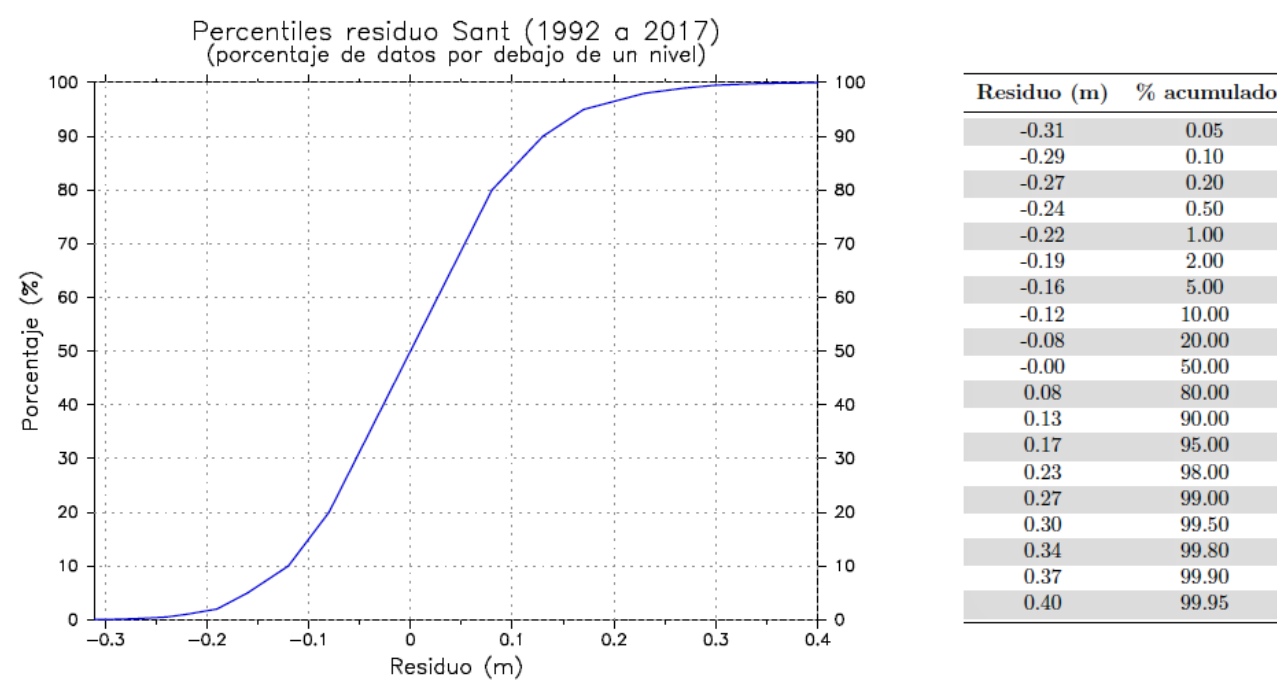


Figura 7.10 Función de distribución de la marea meteorológica.

Los valores máximos y mínimos que presenta la marea meteorológica son +0,49m. y -0,36m., respectivamente, siendo el valor del cuantil 95 % de +0,17metros.

En la gráfica de la Figura 7.11 muestra la función de densidad correspondiente al régimen medio de la marea meteorológica.

Como podemos observar en la representación gráfica de la función de densidad, el nivel de marea meteorológica más probable corresponde a una depresión de -0,015 metros.

RESIDUO METEOROLOGICO/MET. RESIDUAL

LUGAR/LOCATION : Mareografo de Santander 2 AÑOS/YEARS : 1992-2019
MUESTREO/SAMPLING : 1 Hor. EFICACIA/EFFIC. : 95.72 %

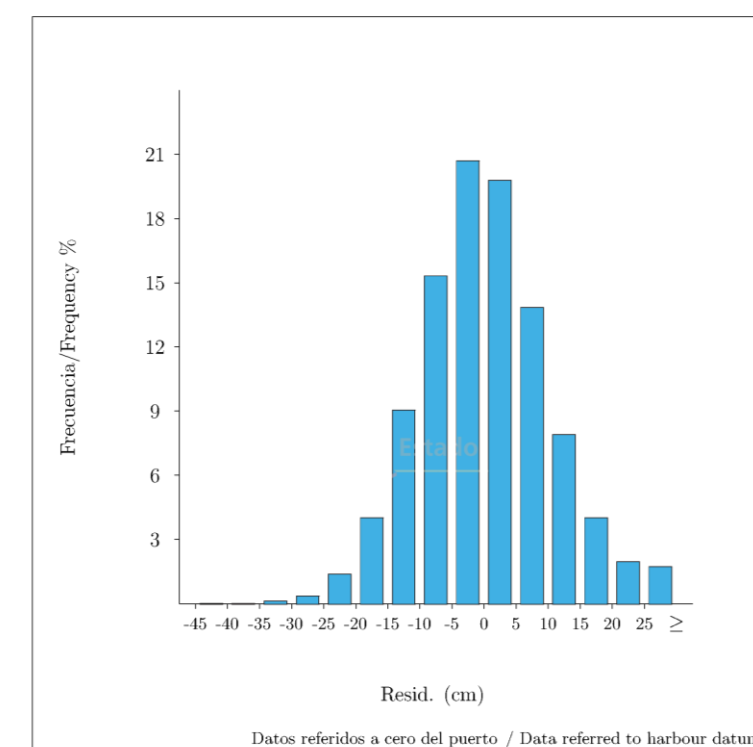


Figura 7.11 Función densidad de la marea meteorológica.



3.3 SOBREELEVACIÓN POR ROTURA DEL OLAJE

La rotura del oleaje, también conocida como Set-Up, se debe a las corrientes que se producen en dirección a la costa en la zona de rompientes, ya que empujan a la masa de agua en dicho sentido.

La evaluación se efectúa mediante la fórmula siguiente:

$$\frac{d\eta_r}{dx} = k \cdot \frac{dh}{dx}$$

cuya solución fue dada por Longuet-Higgins y Stewart en 1964:

$$\eta = k(h_b - h) + \eta_b$$

siendo:

η_b la variación del nivel del mar en el punto de rotura y

h_b la profundidad en el punto de rotura.

En nuestro caso, adoptando un oleaje de periodo $T=16$ segundos y una altura de 5,0 metros con una batimetría lineal, se obtiene una sobre elevación de 0,5 m.

4 MÁXIMO NIVEL DEL MAR

Si consideramos todos los factores analizados anteriormente en su valor más desfavorable, el valor de la cota de inundación se obtendrá de la suma de los siguientes valores:

- Marea astronómica
- Marea meteorológica
- Rotura del oleaje

5 MÍNIMO NIVEL DEL MAR

El nivel mínimo del mar se produce sin oleaje incidente, con el mar en calma, de forma que no se producen sobreelevaciones de la lámina de agua por rotura del oleaje, ni por agrupación del mismo.

La marea astronómica se considerará en su nivel más bajo, con la probabilidad de ocurrencia fijada por la operatividad mínima, y a este nivel se le añadirá el máximo descenso del nivel medio producido por marea meteorológica.

Por lo tanto, el mínimo nivel del mar se obtendrá como resultado de la suma de:

- Marea astronómica
- Marea meteorológica



ANEJO 8

ESTUDIO DEL OLEAJE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. FUENTE DE DATOS	2
3. OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS	2
4. OLEAJE EN LAS INMEDIACIONES DE SUANCES	5
5. AUTORÍA	6



1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo analizamos con detalle las distintas funciones de distribución del oleaje, tanto extremal como el medio, en profundidades indefinidas y en las inmediaciones de Suances.

Primero se presentan los regímenes de oleaje en profundidades indefinidas. Y a continuación los regímenes de oleaje propagados a las inmediaciones de la zona de estudio.

A lo largo del anejo se incluye una descripción detallada del procedimiento utilizado para la construcción de los regímenes, así como de los modelos numéricos empleados en la propagación del oleaje.

2 FUENTE DE DATOS

Para el estudio del oleaje se ha contado con un archivo DOW (Downscaling Ocean Waves) proporcionado por el IH de Cantabria en el que aparecen reflejados los valores de 592.416 estados del mar registrados en el periodo comprendido desde febrero de 1948 hasta agosto de 2015.

Los datos registrados fueron tomados en un punto situado en las coordenadas de Longitud 4.05° Oeste y Latitud 43.55° Norte, donde encontramos una profundidad de 177m (profundidades indefinidas).

En este archivo aparecen registrados todos los estados de mar y para cada uno de ellos se especifican los valores de fecha a la que fue registrado, altura de ola significativa (hs), periodo medio (tm), periodo de pico (tp), dirección del flujo (dir) y la altura de marea respecto al nivel medio del mar.

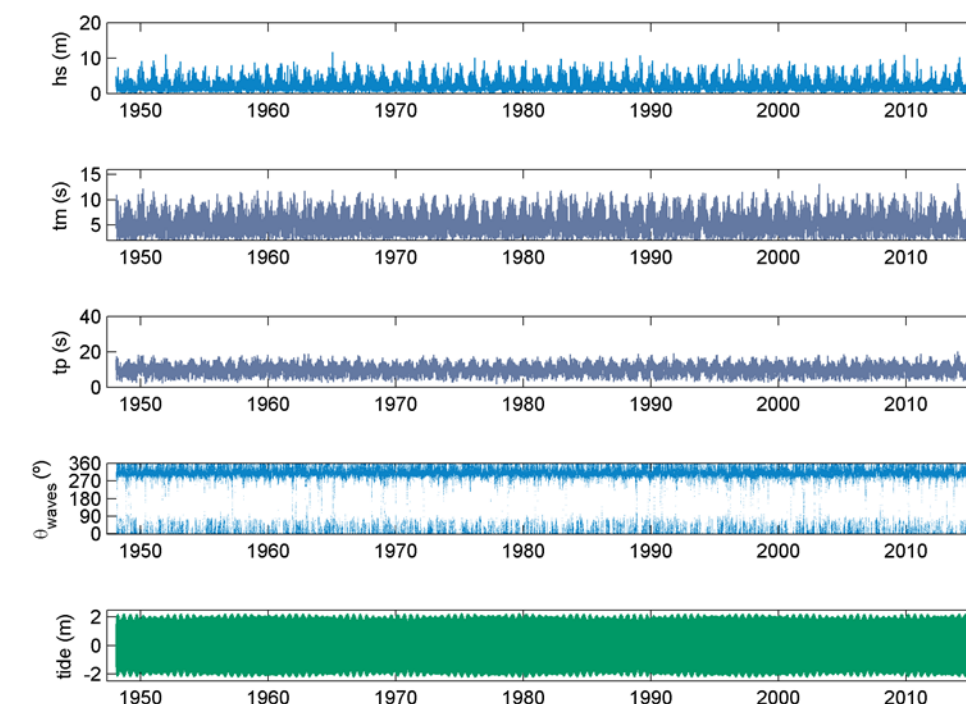


Figura 8.1 Gráfico resumen del contenido del archivo DOW

3 OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Realizar la propagación de los 592.416 estados de mar registrados durante los 67 años resulta inviable computacionalmente, por lo que aplicamos el método de “downscaling híbrido” en el cual seleccionaremos un número representativo de toda la muestra de estados de mar tomados en el punto de profundidades indefinidas (punto A). Posteriormente propagaremos dichos estados de mar hasta un segundo punto en las inmediaciones del proyecto (punto B).

Esta selección la realizaremos mediante el algoritmo de máxima disimilitud.

En el caso de Suances, el oleaje tiene una variación direccional bastante acotada, como se puede apreciar en el gráfico de la Figura 8.1, por lo que el número de estados de mar representativo que necesitamos que nuestro algoritmo nos seleccione, se resume a 250. Mientras que en el caso de un amplio rango de direcciones, sería necesario tomar al menos 500 estados en la muestra.

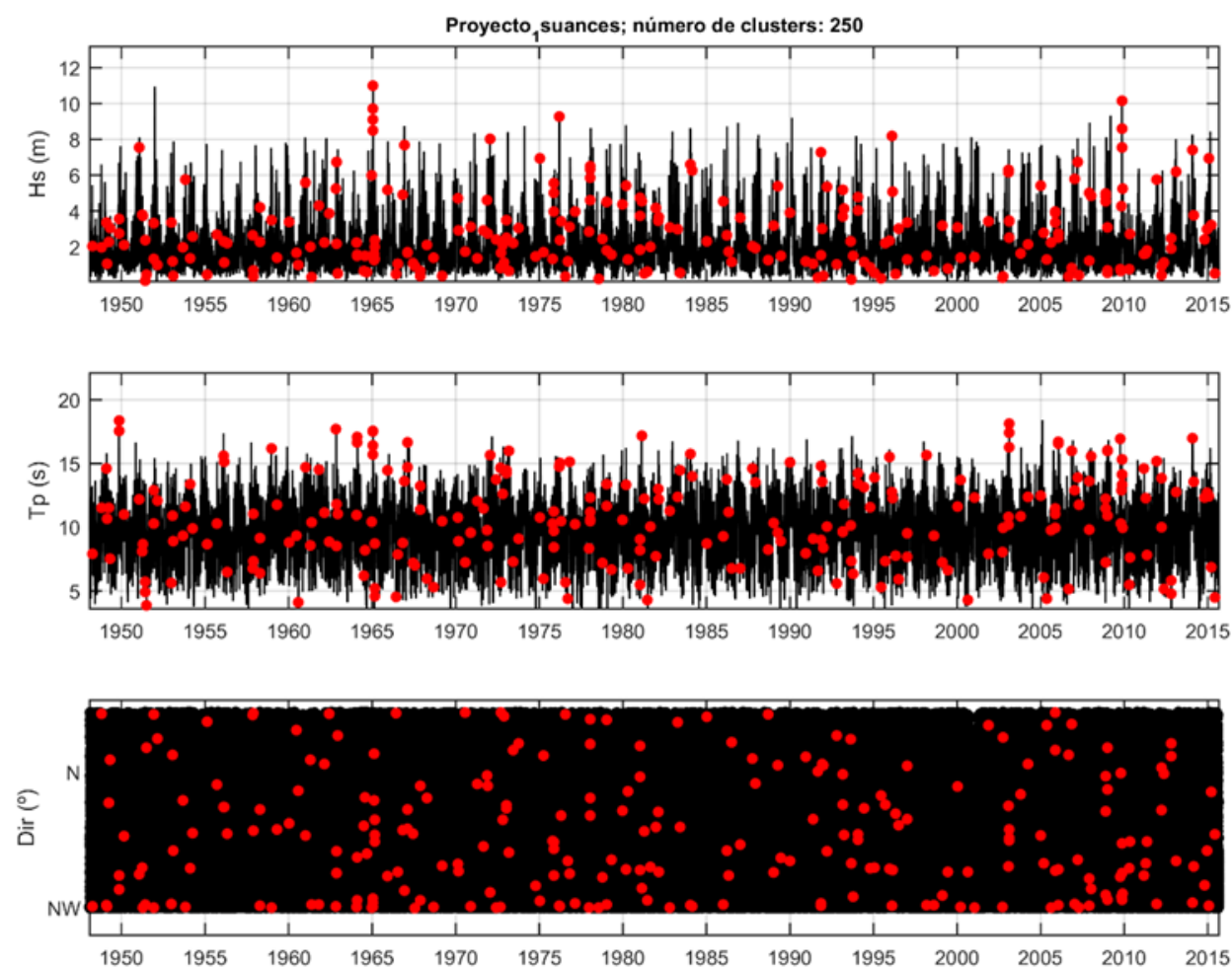


Figura 8.2 Visualización de los valores de Hs, Tp y Dir seleccionados con respecto a toda la estadística de oleaje en el punto A.

Una vez obtenida la muestra representativa del oleaje en el punto A de profundidades indefinidas, necesitaremos propagar las olas a un punto B cercano a la zona del proyecto (en nuestro caso se ha tomado un punto a la entrada entre los dos acantilados que protegen la desembocadura de la Ría de San Martín de la Arena).

Para esta propagación se emplea el modelo SWAN, que tiene en cuenta los procesos de refracción, asomeramiento y rotura por fondo.

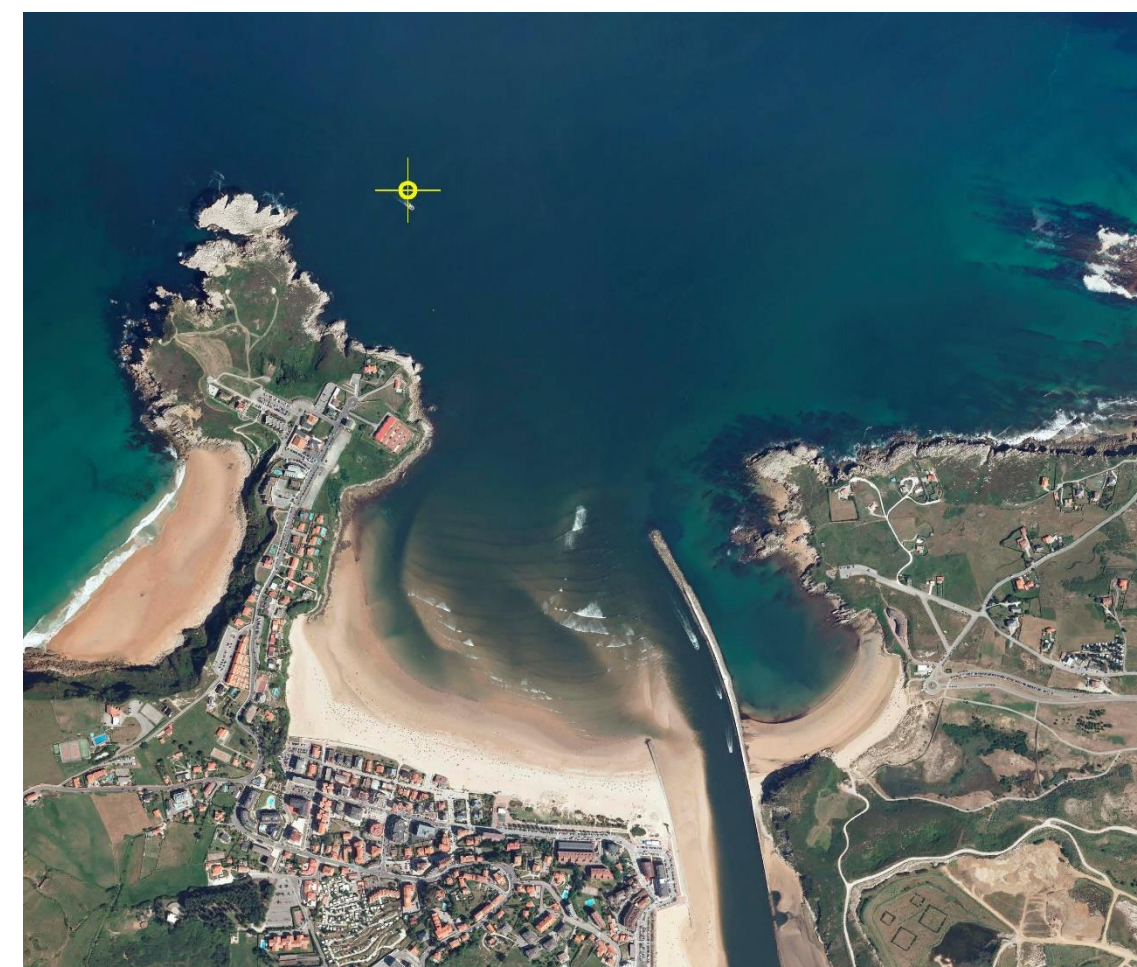


Figura 8.3 Localización del Punto B

La propagación a nuestro punto B nos arroja los siguientes resultados.

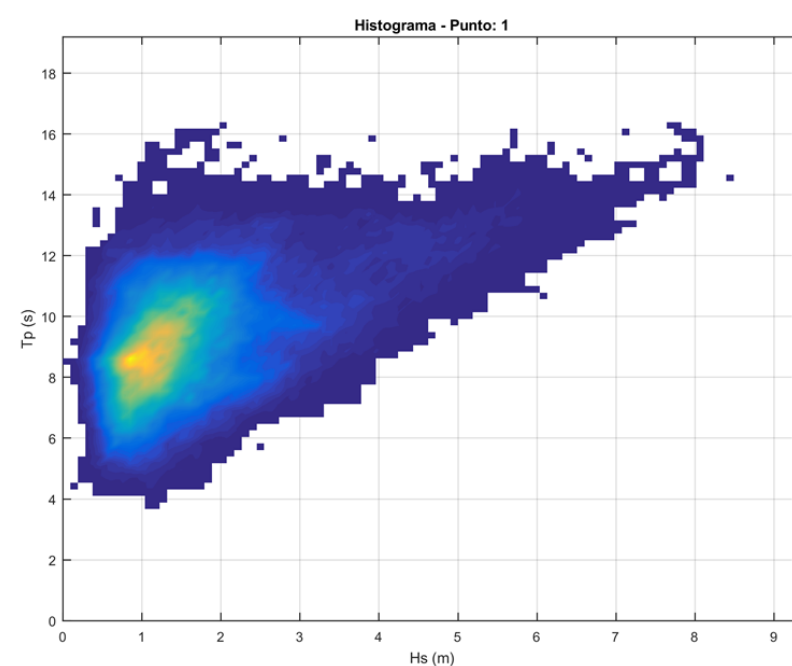


Figura 8.4 Histograma Hs vs. Tp en el punto B

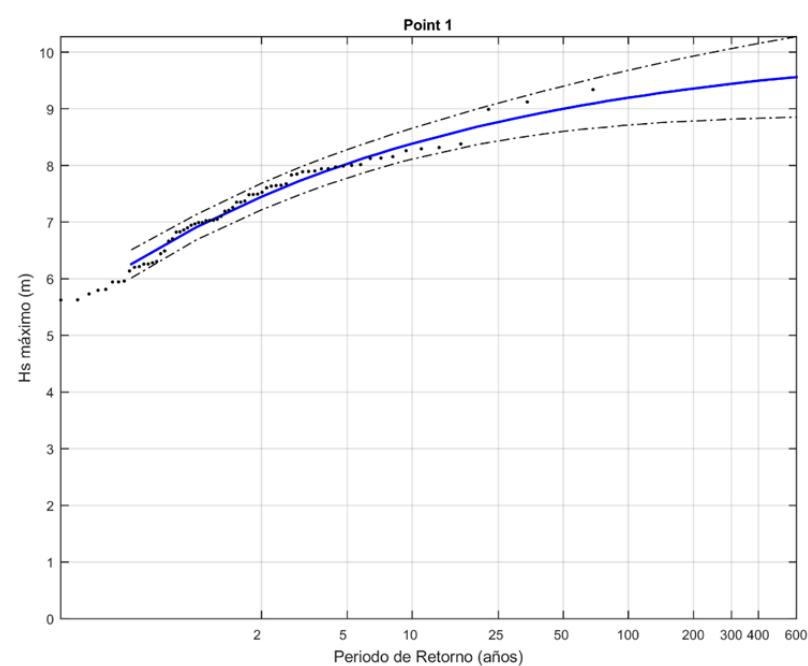


Figura 8.5 Régimen extremal en el punto B.

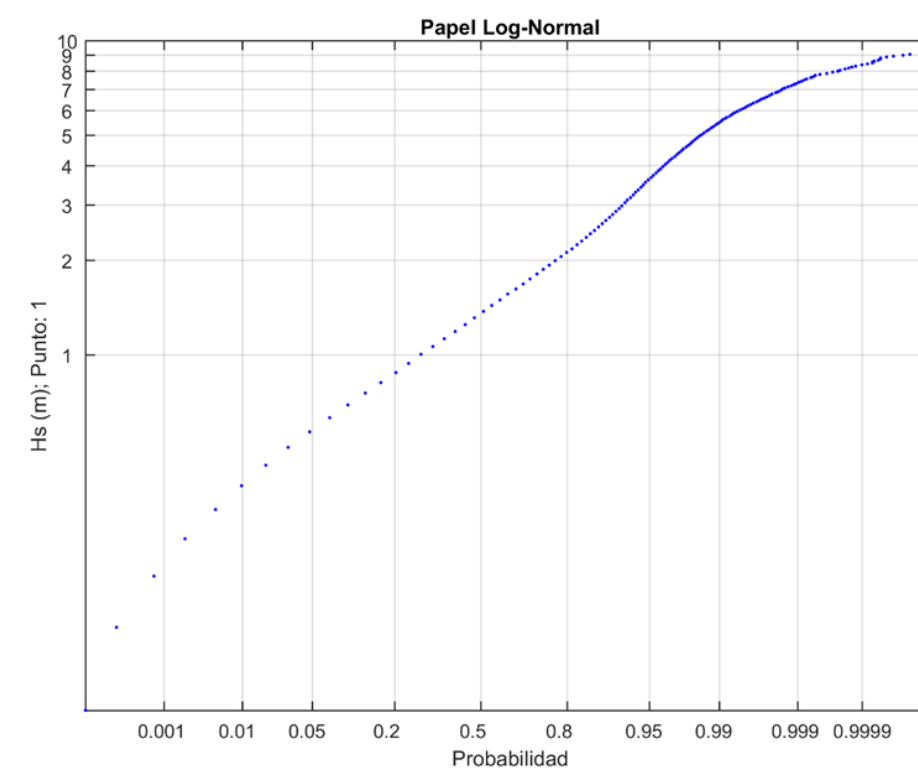


Figura 8.6 Régimen Medio en el punto B.

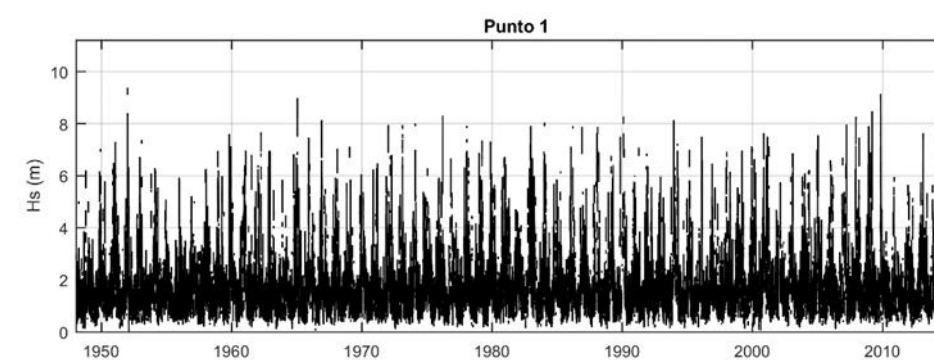


Figura 8.7 Altura de ola significativa en el punto B

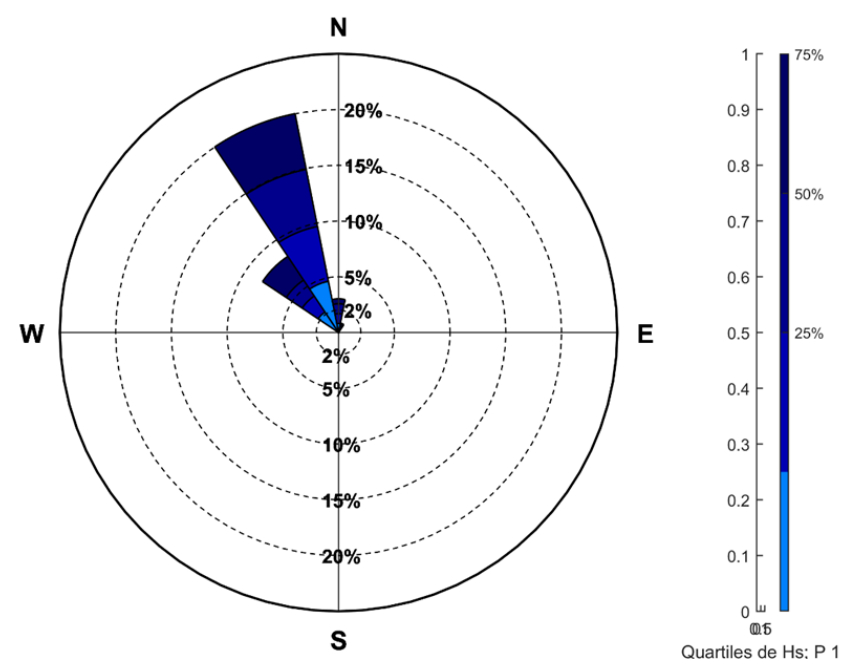


Figura 8.8 Rosa de oleaje en el punto B

TABLA ESTADÍSTICOS BÁSICOS

Variable medida: Hs; P 1

direcciones(°)	prob.direccion	Hs; P 1 _{50%}	Hs; P 1 _{90%}	Hs; P 1 _{99%}	Hs; P 1 ₁₂
N	0.0302	1.3037	2.1584	3.3565	4.5978
NNE	0.0085	1.1168	1.9945	2.8433	3.4611
NE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ENE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
E	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
ESE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSE	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
S	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SSW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
SW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WSW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
W	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
WNW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
NW	0.0821	1.4394	3.7881	6.6371	7.9150
NNW	0.2001	1.4163	2.7634	4.7078	6.1518

Figura 8.9 Tabla estadísticos básicos en el punto B

4 OLAJE EN LAS INMEDIACIONES DE SUANCES

Dado que lo que nosotros necesitamos determinar es el oleaje que llega hasta el espigón que queremos diseñar, tenemos que definir para esta segunda fase de la propagación, los puntos en los que nos interesa obtener los valores de altura de ola con la ayuda de los modelos.

Como primer paso necesitamos repetir el proceso de downscaling híbrido pero esta vez partiendo de los estados de mar propagados al punto B. Debemos analizar la rosa de oleaje obtenida en el punto B (figura 8.7) para cerciorarnos de que nuestro oleaje tiene un rango acotado de direcciones de ola y establecer así, 100 como el número de estados de mar representativos de los que tenemos en la propagación de B ya que, al igual que en el punto A, sería inviable computacionalmente realizar la propagación con todos los registros.

Realizamos el proceso de selección de nuevo con el algoritmo de máxima disimilitud. Del cual obtenemos un archivo con los 100 casos.

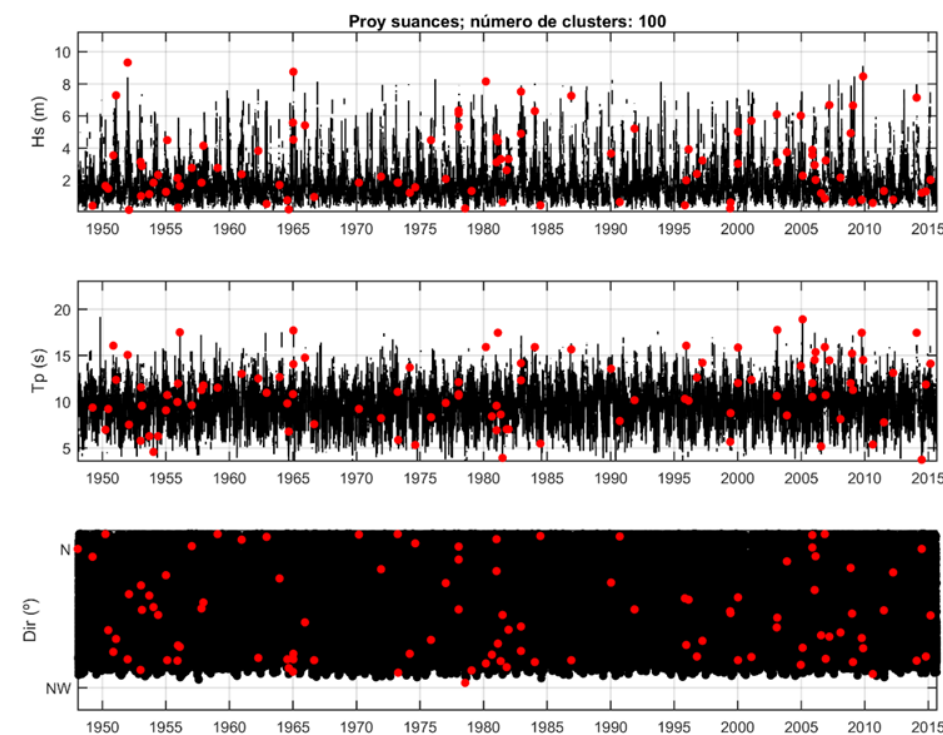


Figura 8.10 100 puntos representativos para propagar por el área del espigón.



La siguiente parte de esta segunda propagación, en lugar de emplear el modelo SWAN como en el caso anterior, se utiliza otro modelo numérico denominado MSP, el cual al igual que el SWAN, tiene en cuenta los procesos de refracción, asomeramiento y rotura por fondo, pero además contempla la difracción y la reflexión total o parcial del oleaje.

En este modelo necesitamos aportar una batimetría de la zona, un contorno del área de nuestro proyecto, ya que sobre los límites del contorno se determinan los coeficientes de reflexión de cada parte dependiendo de a qué se corresponda (si se trata de un dique vertical, su reflexión será alta y el coeficiente será 0.9, mientras que en el caso de una playa, la reflexión es bastante menor y tiene un coeficiente de 0.1) para así determinar los puntos en los que estamos interesados en extraer la información del oleaje.

En nuestro caso, se han realizado dos propagaciones para la alternativa finalmente adoptada.

Una primera con la situación actual (sin dique) con el objeto de registrar el régimen previo a la ejecución de la obra y así conocer las alturas de ola que incidirán sobre el espigón durante su construcción y otra, una vez esté el dique construido para así poder ajustar el diseño de los mantos y determinar la altura de coronación acorde a los resultados observados.

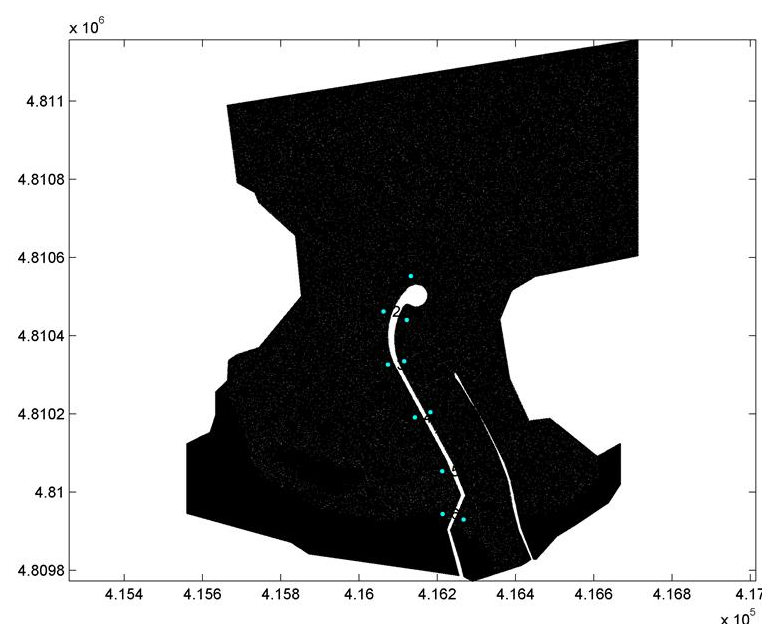


Figura 8.11 Puntos de la propagación del SMC con espigón

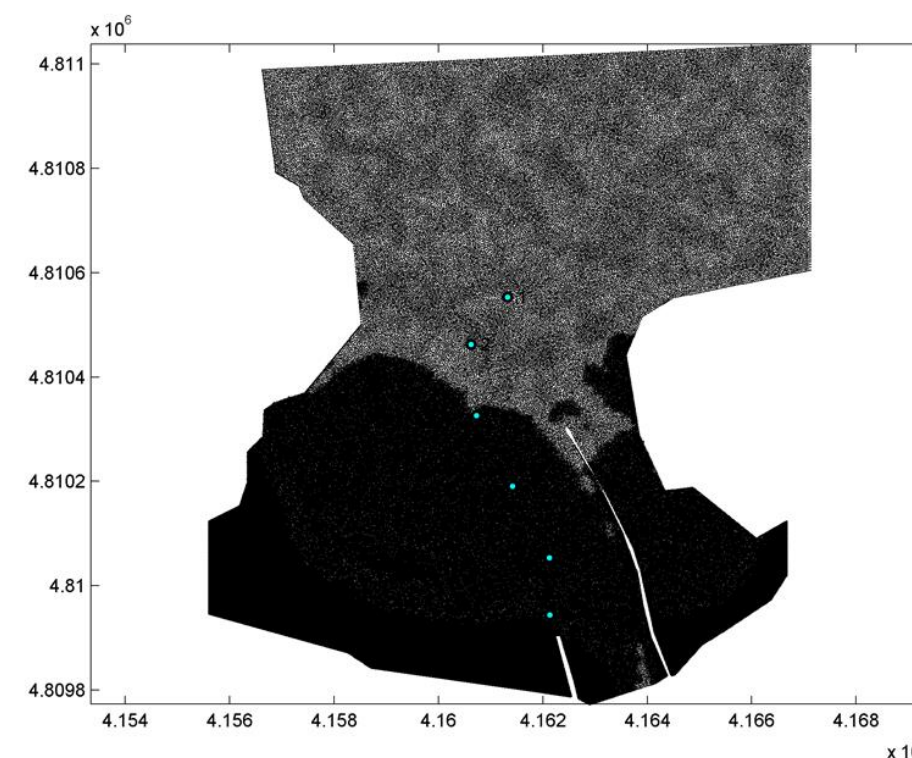


Figura 8.12 Puntos de la propagación del SMC sin espigón

Tras la propagación con el modelo MSP, obtenemos nuevamente gráficos y tablas ilustrativas de las alturas de ola, direcciones, periodos y regímenes medio y extremal para cada uno de los puntos de interés, así como un archivo con todas las propagaciones a cada uno de estos 10 puntos.

5 AUTORÍA

Tanto la base de datos del archivo DOW, como los programas y modelos numéricos utilizados, han sido proporcionados por el IH de Cantabria.



ANEJO 9

DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS	2
-------------------------------------	---



1 DEFINICIÓN DE ALTERNATIVAS

Como ya se ha comentado en anteriores anejos, la problemática principal de la zona y por la cual se está intentando buscar una solución, es la acumulación de arena en la entrada de los barcos al puerto de Suances debido al importante movimiento de una barra de arena situada justo a la desembocadura de la Ría de San Martín. Es por eso que hace ya tiempo se planteó la opción de construir un espigón en la margen izquierda del canal dando lugar a distintas variantes con diferentes resultados, pero siempre con demasiadas dificultades o desventajas como para llevarse a cabo. Actualmente, se continúan realizando propuestas, la última ha sido un diseño en forma de garfio, el cual parece el más idóneo para proteger la zona de la bocana, se ha desplazado hacia la derecha para conseguir disminuir el área por el cual pasa el agua cuando sube y baja la marea, generando así más corriente y reduciendo la sedimentación de arena.

Con este espigón se pretenden dos objetivos. El primero, se busca sostener la playa de la Concha, cuya forma es bastante cambiante debido al transporte de la arena hacia la bocana y al movimiento de las barras móviles de la ensenada; el segundo, proteger el canal para reducir la asiduidad con la que hay que dragar en la desembocadura y permitir el paso de barcos en cualquier momento del día sin tener que esperar a alcanzar la pleamar para suficiente calado. Todo esto teniendo en cuenta que debido al entorno en que nos encontramos, en el cual adquiere un gran valor el turismo que acude debido a la belleza de los paisajes y playas, necesitamos cuidar de manera importante el impacto visual que infligimos en el medio ya que estaremos devaluando el entorno en caso de no prestar atención a nuestra cota de coronación.

Se observó que, en la parte del ensanchamiento del canal debido al comienzo de la curva, con el aumento del área entre espigones, se generaba un lugar de acumulación de arena. Es por eso que en este diseño hemos intentado ajustarnos lo más paralelamente posible al espigón ya existente en la margen derecha del canal para tratar de aminorar dicho problema.

Una vez estudiado el régimen extremal del oleaje, la idea principal era realizar un dique en talud con un manto principal formado por cubos de hormigón y así lo calculamos como se muestra más adelante en el anejo 11 (Dimensionamiento del espigón), pero una vez obtenidos los resultados

probamos una segunda alternativa, consistente en emplear cubípodos en lugar de cubos de hormigón para el manto principal, lo cual disminuye aproximadamente a un tercio los pesos de las piezas necesarias. En un principio el diseño correspondía a un dique no rebasable pero las cotas de coronación obtenidas, incluso en el caso de los cubípodos resultaban demasiado elevadas.

Por esta razón se decidió cambiar el diseño un dique rebasable lo cual nos permitió ajustar nuestra cota de coronación a la mínima requerida para el acceso terrestre de la maquinaria durante la fase de construcción.



ANEJO 10

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO GENERAL	2
2. REQUERIMIENTOS EN PLANTA	2
2.1. Planta buque comercial	2
2.2. Planta pesquero	4
3. REQUERIMIENTOS EN ALZADO	6
3.1. Cálculo del calado para el buque comercial	6
3.2. Cálculo del calado para el pesquero	7
4. DEFINICIÓN DE LA BOCANA	8
5. OPERATIVIDAD	8



1 PLANTEAMIENTO GENERAL

Cada obra marítima ha de adecuarse para los tipos de embarcaciones para las que está construido y adaptarse a ellas según una serie de recomendaciones recogidas en la R.O.M. (Recomendaciones de Obras Marítimas). En el caso de los puertos de Suances y Requejada, que son los puertos a los que se accede a través del canal, contamos con 3 tipos de embarcaciones que hacen uso de los mismos:

- Embarcaciones deportivas, con una eslora de 10 metros, 3 metros de manga y 1.5 metros de calado.
- Pesqueros, con una eslora media de 20 metros, 5.5 metros de manga y 2.8 metros de calado.
- Por último, cada 200 años, necesita acceder un buque comercial de 80 metros de eslora, 12 metros de manga y 4 metros de calado.

Tras conocer el tipo de barcos a los que necesitamos dar acceso, determinamos que nuestras embarcaciones de diseño son los pesqueros (dado que son más grandes que las embarcaciones deportivas) y el buque comercial. En el caso de los pesqueros y embarcaciones deportivas diseñaremos una vía con dos carriles de navegación para garantizar la posibilidad del cruce de barcos dentro del canal. Por el contrario, para el acceso del buque comercial, al tener una actividad tan poco frecuente, vamos a diseñar un solo carril de navegación, en pleamar y sin navegar por sus propios medios sino siendo dirigido por remolcadores, lo cual reduce los resguardos laterales y nos permite reducir las dimensiones del canal. Es necesario reducir al máximo la anchura del canal ya que con la amplitud actual se puede comprobar que las velocidades alcanzadas en la zona por el prisma de marea no son suficientes para evitar la sedimentación en el canal, formándose así los bajos que hay que dragar periódicamente para permitir el acceso de embarcaciones a los puertos.

2 REQUERIMIENTOS EN PLANTA

Para el diseño de la anchura del canal recurrimos a las indicaciones de la R.O.M. 3 la cual apunta una serie de resguardos a calcular para tener una navegación segura.

2.1 PLANTA BUQUE COMERCIAL

Como ya hemos especificado con anterioridad, solo consideraremos una vía de navegación para el paso del buque comercial y debido a sus grandes dimensiones y escaso uso del canal, será lastrado por remolcadores a su paso por los espigones.

Las dimensiones del barco son:

Eslora (L): 80 m

Manga (B): 12 m

Calado(C): 4 m

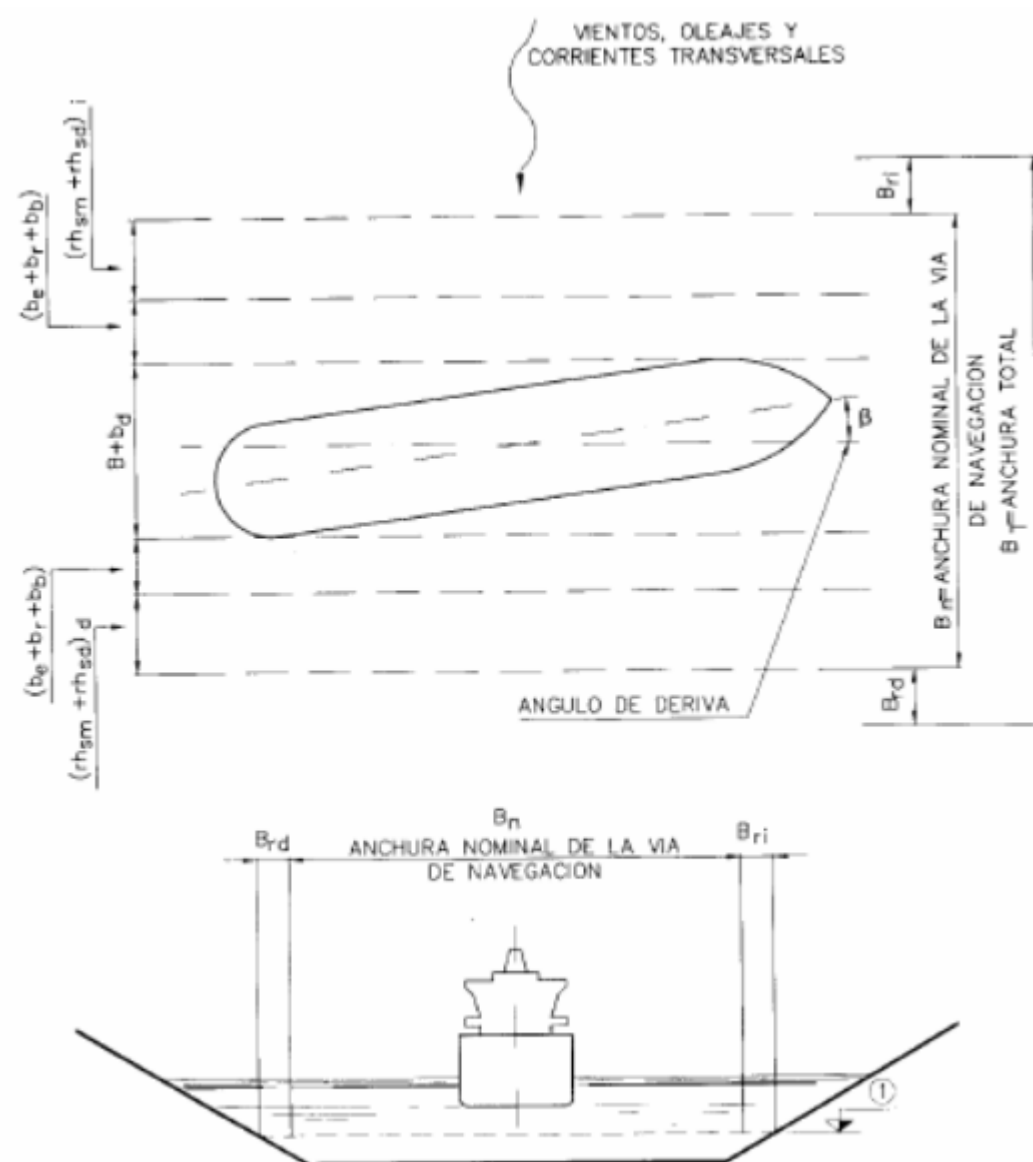


Figura 10.1 Anchura de las vías con un solo carril de navegación

La fórmula general que contempla todas las posibles desviaciones es la siguiente:

$$B_T = B_n + B_r$$

$$B_n = B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b) + (rh_{sm} + rh_{sd})_i + (rh_{sm} + rh_{sd})_d$$

B_T es la anchura total de la vía de navegación.

B_n representa el espacio libre que debe quedar permanentemente disponible para la navegación de los buques, se le llama anchura nominal de la vía de navegación.

B_r es la anchura adicional de reserva que tiene en cuenta factores relacionados con los contornos.

B es la eslora del barco de diseño.

$$B = 12 \text{ m}$$

b_d es el sobreecho de la senda del buque, necesario para compensar la desviación producida por la navegación con un determinado ángulo (ángulo de deriva) en relación con el eje de la vía navegable. Se calcula de la siguiente forma:

$$b_d = L * \sin(\beta) = 80 * \sin(10^\circ) = 13.89 \text{ m}$$

b_e corresponde al sobreecho por errores de posicionamiento. Es la diferencia entre la posición real del buque y la ilustrada por el sistema de ayuda a la navegación del barco. A falta de datos del tipo de posicionamiento que utiliza el buque de diseño se suele emplear un valor aproximado de una eslora.

$$b_e = B = 12 \text{ m}$$

b_r es el sobreecho para respuesta, que valora la desviación adicional que puede producirse desde el instante en que se detecta la desviación del buque en relación a su posición teórica y el momento en que la corrección es efectiva. Se calcula mediante la expresión:

$$b_r = (1.5 - E_{\max}) * b_{r0} = (1.5 - 0.5) * 0.15 * B = 1.8 \text{ m}$$

b_b es el sobreecho para cubrir el error que pudiera derivarse de los propios sistemas de balizamiento.

$$b_b = 0 \text{ m}$$

rh_{sm} es el resguardo adicional de seguridad que deberá considerarse a cada lado de la vía navegable, para permitir la navegación del buque sin que resulte afectada por los efectos de succión y rechazo de las márgenes. Este resguardo podrá ser diferente a una y otra margen $(rh_{sm})_i$ y $(rh_{sm})_d$ según la naturaleza de las mismas.

rh_{sd} = Margen de Seguridad o resguardo horizontal libre que deberá quedar siempre disponible entre el buque y los contornos, taludes o cajeros de la vía navegable.



	rh_{sm}	r_{sm}	$r_{sm} + rh_{sd}$
— Vías de navegación con taludes tendidos ($V/H \leq 1/3$)			
• Velocidad absoluta del buque ≥ 6 m/s	$0.6 B$	$0.1 B$	$0.7 B$
• Velocidad absoluta del buque entre 4 y 6 m/s	$0.4 B$	$0.1 B$	$0.5 B$
• Velocidad absoluta del buque ≤ 4 m/s	$0.2 B$	$0.1 B$	$0.3 B$
— Vías de navegación con taludes rígidos ($V/H \geq 1/2$) o con márgenes rocosos o estructurales			
• Velocidad absoluta del buque entre ≥ 6 m/s	$1.2 B$	$0.2 B$	$1.4 B$
• Velocidad absoluta del buque entre ≤ 4 y 6 m/s	$0.8 B$	$0.2 B$	$1.0 B$
• Velocidad absoluta del buque ≤ 4 m/s	$0.4 B$	$0.2 B$	$0.6 B$

Figura 10.2 Tabla de fórmulas de $rh_{sm} + rh_{sd}$

$$rh_{sm} + rh_{sd} = 1.0 * B = 12 \text{ m}$$

$$B_n = B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b) + (rh_{sm} + rh_{sd})_i + (rh_{sm} + rh_{sd})_d = 78 \text{ m}$$

En el caso de que el buque comercial navegase autopropulsado por el canal, necesitaría una anchura de canal de 78 metros. Dicha anchura se ve reducida gracias a ir controlado por los remolcadores ya que en ese caso no necesita que sea tan ancho el canal.

2.2 PLANTA PESQUERO

En este caso, queremos diseñar para una vía de dos carriles de navegación ya que tanto los pesqueros como las embarcaciones deportivas son bastante más frecuentes por el canal.

Las dimensiones del barco son:

Eslora (L): 20 m

Manga (B): 5.5 m

Calado(C): 2.8 m

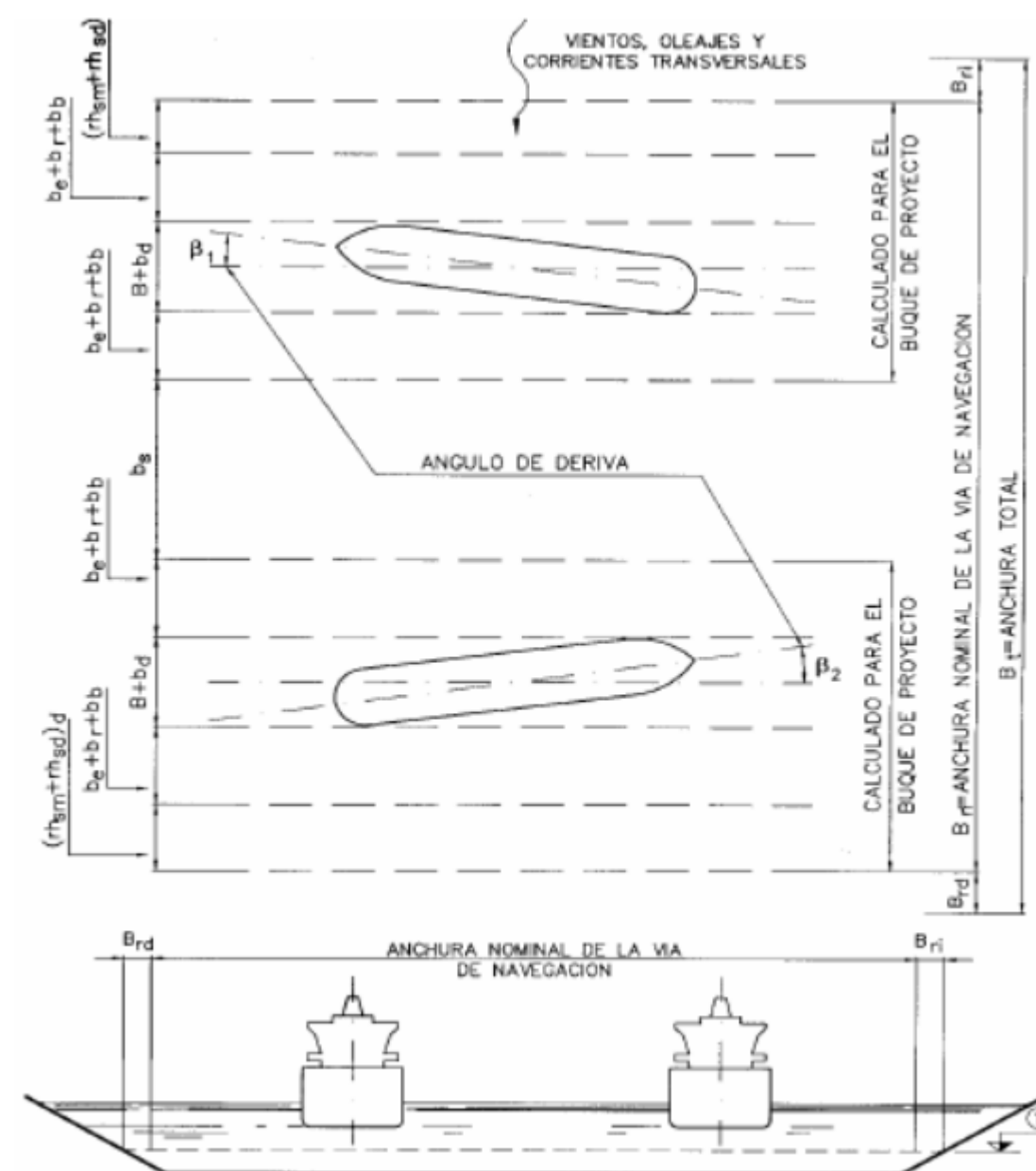


Figura 10.3 Anchura de las vías con dos carriles de navegación

La fórmula general que contempla todas las posibles desviaciones es la siguiente:

$B_n = [B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b)]$ del buque de diseño + $[B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b)]$ del buque menor + $[b_s]$ del buque de diseño + $[(rh_{sm} + rh_{sd})_i + (rh_{sm} + rh_{sd})_d]$ unos del buque de diseño y otros del buque menor.



En nuestro caso no hay buque menor ni buque mayor ya que estamos calculando el canal para que dos embarcaciones iguales se crucen en el canal. Por lo tanto, la fórmula se simplifica:

$$B_n = 2 * [B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b)] + [b_s] + [(r_{h_{sm}} + r_{h_{sd}})_i + (r_{h_{sm}} + r_{h_{sd}})_d]$$

B_T es la anchura total de la vía de navegación.

B_n representa el espacio libre que debe quedar permanentemente disponible para la navegación de los buques, se le llama anchura nominal de la vía de navegación.

B_r es la anchura adicional de reserva que tiene en cuenta factores relacionados con los contornos.

B es la eslora del barco de diseño.

$$B = 5.5 \text{ m}$$

b_d es el sobreancho de la senda del buque, necesario para compensar la desviación producida por la navegación con un determinado ángulo (ángulo de deriva) en relación con el eje de la vía navegable. Se calcula de la siguiente forma:

$$b_d = L * \sin(\beta) = 20 * \sin(10^\circ) = 3.47 \text{ m}$$

b_e corresponde al sobreancho por errores de posicionamiento. Es la diferencia entre la posición real del buque y la ilustrada por el sistema de ayuda a la navegación del barco. A falta de datos del tipo de posicionamiento que utiliza el buque de diseño se suele emplear un valor aproximado de una eslora.

$$b_e = B = 5.5 \text{ m}$$

b_r es el sobreancho para respuesta, que valora la desviación adicional que puede producirse desde el instante en que se detecta la desviación del buque en relación a su posición teórica y el momento en que la corrección es efectiva. Se calcula mediante la expresión:

$$b_r = (1.5 - E_{\max}) * b_{ro} = (1.5 - 0.5) * 0.1 * B = 0.55 \text{ m}$$

b_b es el sobreancho para cubrir el error que pudiera derivarse de los propios sistemas de balizamiento.

$$b_b = 0 \text{ m}$$

$r_{h_{sm}}$ es el resguardo adicional de seguridad que deberá considerarse a cada lado de la vía navegable, para permitir la navegación del buque sin que resulte afectada por los efectos de succión y rechazo de las márgenes. Este resguardo podrá ser diferente a una y otra margen $(r_{h_{sm}})_i$ y $(r_{h_{sm}})_d$ según la naturaleza de las mismas.

$r_{h_{sd}}$ = Margen de Seguridad o resguardo horizontal libre que deberá quedar siempre disponible entre el buque y los contornos, taludes o cajeros de la vía navegable.

	$r_{h_{sm}}$	r_{sm}	$r_{sm} + r_{h_{sd}}$
— Vías de navegación con taludes tendidos ($V/H \leq 1/3$)			
• Velocidad absoluta del buque ≥ 8 m/s	0.6 B	0.1 B	0.7 B
• Velocidad absoluta del buque entre 4 y 8 m/s	0.4 B	0.1 B	0.5 B
• Velocidad absoluta del buque ≤ 4 m/s	0.2 B	0.1 B	0.3 B
— Vías de navegación con taludes rígidos ($V/H \geq 1/2$) o con márgenes rocosos o estructurales			
• Velocidad absoluta del buque entre ≥ 8 m/s	1.2 B	0.2 B	1.4 B
• Velocidad absoluta del buque entre ≤ 4 y 8 m/s	0.8 B	0.2 B	1.0 B
• Velocidad absoluta del buque ≤ 4 m/s	0.4 B	0.2 B	0.6 B

Figura 10.4 Tabla de fórmulas de $r_{h_{sm}} + r_{h_{sd}}$

$$r_{h_{sm}} + r_{h_{sd}} = 1.0 * B = 5.5 \text{ m}$$

$$B_n = 2 * [B + b_d + 2(b_e + b_r + b_b)] + [b_s] + [(r_{h_{sm}} + r_{h_{sd}})_i + (r_{h_{sm}} + r_{h_{sd}})_d] = 62 \text{ m}$$

En el caso de que el pesquero, observamos que necesitamos una anchura de canal de 62 metros mínimo para poder permitir el cruce de dos embarcaciones a la vez con total seguridad.

3 REQUERIMIENTOS EN ALZADO

En el caso del alzado nos vuelve a ocurrir lo mismo con respecto al buque comercial. Calculamos el calado imponiendo la condición de que dicho buque solo podrá realizar su entrada al canal en condiciones de pleamar donde haya suficiente calado para su navegación por el mismo.

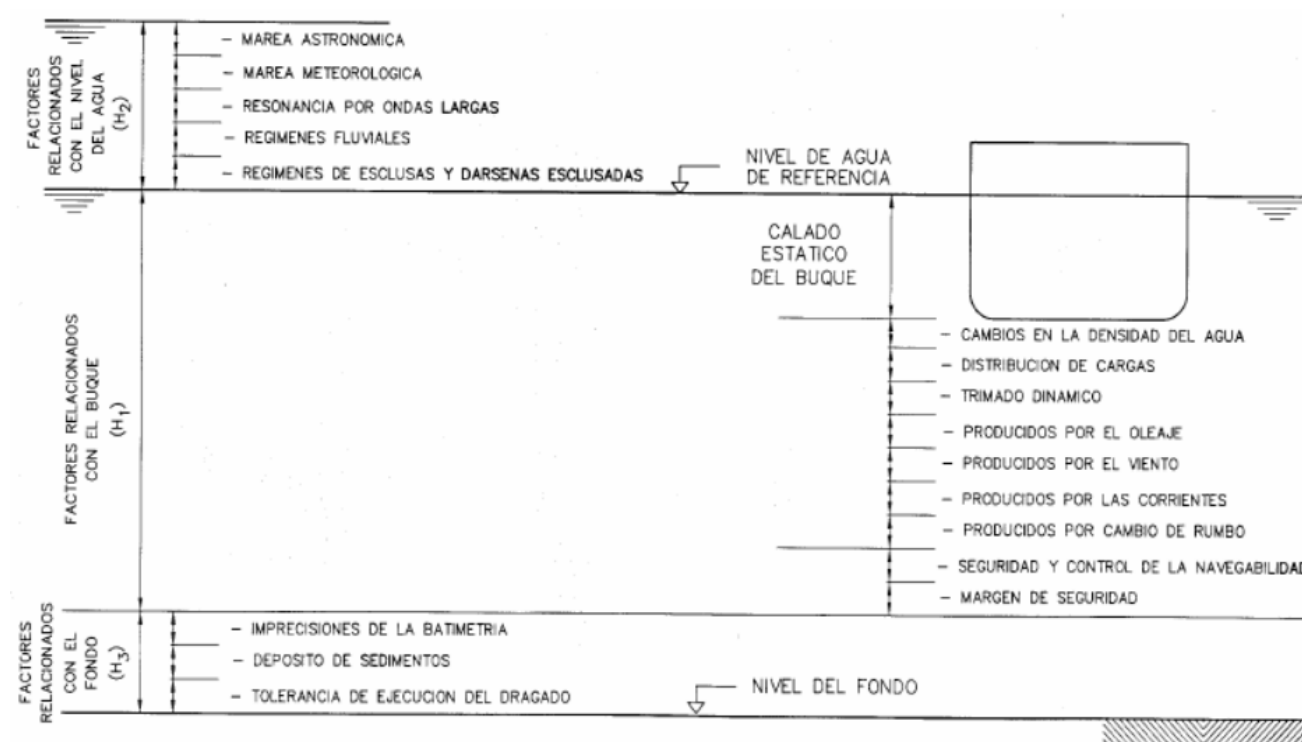


Figura 10.5 Esquema de los factores que intervienen en la determinación del calado

3.1 CÁLCULO DEL CALADO PARA EL BUQUE COMERCIAL

D_e es el calado estático y depende de cada buque.

$$D_e = 4 \text{ m}$$

d_s es la variación en el calado estático por el cambio de densidad a la entrada del canal por el paso de agua salada a agua dulce lo que genera, debido a la diferencia de densidades, una disminución de la flotabilidad de la embarcación.

$$d_s = 0.03 \cdot C = 0.03 \cdot 4 = 0.12 \text{ m}$$

d_g incluye en este concepto los incrementos de calado que se producen en el buque en relación con su situación de quilla a nivel, debidos a trimados, escoras o deformaciones ocasionadas por diferentes condiciones de la carga.

$$d_g = 0.0020 \cdot L_{pp} = 0.0020 \cdot 80 = 0.16 \text{ m}$$

d_t es el valor máximo del trimado dinámico (m)

$$d_t = 2,4 \cdot \frac{\nabla}{L_{pp}^2} \cdot \frac{F_{nh}^2}{\sqrt{1 - F_{nh}^2}} \cdot K_s$$

∇ : Volumen del desplazamiento del buque (m^3)

L_{pp} : Eslora entre perpendiculares del buque (m)

F_{nh} : Número de Froude

$$d_t = 0.8 \text{ m}$$

d_w representa los efectos del oleaje sobre los movimientos verticales de un buque: alteada, cabeceo y balance, producidos por la acción del oleaje que pueden ocasionar un incremento considerable en los requerimientos de calado del barco.

Este valor depende del oleaje y de la eslora del barco por lo que hemos calculado para cada estado de mar de la base de datos propagada en el interior del canal los diferentes valores para obtener así una operatividad más precisa.

TABLA 7.1. MOVIMIENTOS VERTICALES DEL BUQUE DEBIDOS A LA ACCION DEL OLAJE								
	Altura de la ola (m)							
	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Eslora del buque (L_{pp} en m)	Desplazamiento vertical (m)							
75	0,10	0,17	0,34	0,58	0,76	1,02	1,30	1,58
100	0,05	0,14	0,28	0,46	0,65	0,87	1,12	1,36
150	0,00	0,09	0,20	0,34	0,51	0,69	0,87	1,08
200	0,00	0,05	0,15	0,26	0,40	0,57	0,72	0,92
250	0,00	0,03	0,10	0,21	0,33	0,48	0,63	0,80
300	0,00	0,00	0,07	0,16	0,25	0,39	0,56	0,68
400	0,00	0,00	0,04	0,11	0,18	0,31	0,51	0,58

Figura 10.7 Obtención de d_w

Para calcular d_w , hemos utilizado la función $d_w = 0.0583 \cdot (H^2) + 0.1715 \cdot H - 0.0266$



d_v abarca los sobre calados para cubrir las escoras ocasionadas por el viento, este valor es despreciable, así como d_c que cubre los sobre calados necesarios por las corrientes.

$rv_{sm} + rv_{sd}$ es el margen de seguridad y control de maniobrabilidad del buque (ver figura 10.6).

$rv_{sm} + rv_{sd}$ para buques de mediano y pequeño desplazamiento sobre suelos arenosos = 0.5 m

TABLA 7.2. RESGUARDOS PARA SEGURIDAD Y CONTROL DE LA MANIOBRABILIDAD DEL BUQUE (rv_{sm}) Y MARGEN DE SEGURIDAD (rv_{sd})			
	rv_{sm}	rv_{sd}	$rv_{sm} + rv_{sd}$
1. Buques de gran desplazamiento (> 30.000 t)			
— Navegación sobre fondos limosos o arenosos			
• Velocidad del buque no limitada (> 8 nudos)	0,60 m	0,30 m	0,90 m
• Velocidad del buque limitada (\leq 8 nudos)	0,30 m	0,30 m	0,60 m
• Buque parado (muelles, atraques, etc.)	0,00 m	0,30 m	0,30 m
— Navegación sobre fondos rocosos			
• Velocidad del buque no limitada (> 8 nudos)	0,60 m	0,60 m	1,20 m
• Velocidad del buque limitada (\leq 8 nudos)	0,30 m	0,60 m	0,90 m
• Buque parado (muelles, atraques, etc.)	0,00 m	0,60 m	0,60 m
2. Buques de mediano y pequeño desplazamiento (\leq 10.000 t, excepto embarcaciones menores, deportivas y pesqueros)			
— Navegación sobre fondos limosos o arenosos			
• Velocidad del buque no limitada (> 8 nudos)	0,30 m	0,30 m	0,60 m
• Velocidad del buque limitada (\leq 8 nudos)	0,20 m	0,30 m	0,50 m
• Buque parado (muelles, atraques, etc.)	0,00 m	0,30 m	0,30 m
— Navegación sobre fondos rocosos			
• Velocidad del buque no limitada (> 8 nudos)	0,30 m	0,60 m	0,90 m
• Velocidad del buque limitada (\leq 8 nudos)	0,20 m	0,60 m	0,80 m
• Buque parado (muelles, atraques, etc.)	0,00 m	0,60 m	0,60 m
3. Buques de desplazamientos comprendidos entre 10.000 y 30.000 t.			
— Interpolación linealmente en función del desplazamiento indicado en los apartados 1 y 2			
4. Embarcaciones menores, deportivas y pesqueros			
— Navegación sobre fondos limosos o arenosos			
• Velocidad del buque no limitada (> 8 nudos)	0,20 m	0,20 m	0,40 m
• Velocidad del buque limitada (\leq 8 nudos)	0,10 m	0,20 m	0,30 m
• Buque parado (muelles, atraques, etc.)	0,00 m	0,20 m	0,20 m
— Navegación sobre fondos rocosos			
• Velocidad del buque no limitada (> 8 nudos)	0,20 m	0,40 m	0,60 m
• Velocidad del buque limitada (\leq 8 nudos)	0,10 m	0,40 m	0,50 m
• Buque parado (muelles, atraques, etc.)	0,00 m	0,40 m	0,40 m

Figura 10.6 Tabla de obtención de los resguardos $rv_{sm} + rv_{sd}$

Para que el buque comercial sea capaz de navegar por el canal con un 100% de operatividad es necesario conseguir 5.74 metros de calado a lo largo de todo el canal.

Sin embargo, debido a la poca afluencia de este tipo de barco en el canal se ha determinado que su entrada se realice en momentos de pleamar. Manteniendo los 3 metros de calado que, según veremos en el apartado siguiente, son necesarios para la navegabilidad de pesqueros, la operatividad a lo largo del año del buque comercial es de 0.547

3.2 CÁLCULO DEL CALADO PARA EL PESQUERO

D_e es el calado estático y depende de cada buque.

$$D_e = 2.8 \text{ m}$$

d_s es la variación en el calado estático por el cambio de densidad a la entrada del canal por el paso de agua salada a agua dulce lo que genera, debido a la diferencia de densidades, una disminución de la flotabilidad de la embarcación.

$$d_s = 0.03 \cdot C = 0.03 \cdot 2.8 = 0.084 \text{ m}$$

d_g incluye en este concepto los incrementos de calado que se producen en el buque en relación con su situación de quilla a nivel, debidos a trimados, escoras o deformaciones ocasionadas por diferentes condiciones de la carga.

$$d_g = 0 \text{ m}$$

d_t es el valor máximo del trimado dinámico (m)

$$d_t = 2,4 \cdot \frac{\nabla}{L_{pp}^2} \cdot \frac{F_{nh}^2}{\sqrt{1 - F_{nh}^2}} \cdot K_s$$

∇ : Volumen del desplazamiento del buque (m^3)

L_{pp} : Eslora entre perpendiculares del buque (m)

F_{nh} : Número de Froude

$$d_t = 0.5 \text{ m}$$



d_w representa los efectos del oleaje sobre los movimientos verticales de un buque: alteada, cabeceo y balance, producidos por la acción del oleaje que pueden ocasionar un incremento considerable en los requerimientos de calado del barco.

Este valor depende del oleaje y de la eslora del barco por lo que hemos calculado para cada estado de mar de la base de datos propagada en el interior del canal los diferentes valores para obtener así una operatividad más precisa.

TABLA 7.1. MOVIMIENTOS VERTICALES DEL BUQUE DEBIDOS A LA ACCION DEL OLEAJE								
	Altura de la ola (m)							
	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
Eslora del buque (L_{pp} en m)	Desplazamiento vertical (m)							
75	0,10	0,17	0,34	0,58	0,76	1,02	1,30	1,58
100	0,05	0,14	0,28	0,46	0,65	0,87	1,12	1,36
150	0,00	0,09	0,20	0,34	0,51	0,69	0,87	1,08
200	0,00	0,05	0,15	0,26	0,40	0,57	0,72	0,92
250	0,00	0,03	0,10	0,21	0,33	0,48	0,63	0,80
300	0,00	0,00	0,07	0,16	0,25	0,39	0,56	0,68
400	0,00	0,00	0,04	0,11	0,18	0,31	0,51	0,58

Figura 10.7 Obtención de d_w

Para calcular d_w , hemos utilizado la función $d_w = 0.0583 \cdot (H^2) + 0.1715 \cdot H - 0.0266$

d_v abarca los sobre calados para cubrir las escoras ocasionadas por el viento, este valor es despreciable, así como d_c que cubre los sobre calados necesarios por las corrientes.

$rv_{sm} + rv_{sd}$ es el margen de seguridad y control de maniobrabilidad del buque (ver figura 10.6).

$rv_{sm} + rv_{sd}$ para embarcaciones menores, deportivas y pesqueros desplazamiento sobre suelos arenosos = 0.3 m

Para que los pesqueros y embarcaciones deportivas sean capaces de navegar por el canal con un 100% de operatividad es necesario conseguir 3.8 metros de calado a lo largo de todo el canal.

Sin embargo, encontramos una reducción poco notable en la operatividad con una reducción del calado del canal a la -3 m con respecto al cero del puerto. Con esta modificación seguimos teniendo un 0.997 de operatividad en el canal.

4 DEFINICIÓN DE LA BOCANA

En el área de la bocana las únicas consideraciones extras que debemos tener en cuenta es que la anchura de la bocana ha de ser al menos de 80 metros. En la bocana ha de entrar el máximo barco de diseño en dirección transversal lo cual se corresponde con la eslora del buque comercial.

En el caso del calado, aplicamos la misma lógica y necesitamos que haya una profundidad igual o superior al calado máximo de los barcos de diseño evitando así que se queden varados. Dicha profundidad se corresponde con el calado del buque comercial, por tanto, la bocana ha de estar dragada a la -4 m.

5 OPERATIVIDAD

Según las Recomendaciones de Obras Marítimas como podemos ver en la figura 10.7, en un canal a un puerto de interés general para un área abierta a embarcaciones deportivas y pesqueros (que es el caso de nuestro canal generado por el espigón oeste) la inoperatividad es de 20 horas al año lo cual implica que en todo el canal debemos tener una operatividad de 0.997.



TABLA 8.2. TIEMPOS MEDIOS ACEPTABLES DE CIERRE DE UN AREA POR PRESENTARSE CONDICIONES CLIMATICAS ADVERSAS (SUPERIORES A LAS ESTABLECIDAS COMO LIMITES DE OPERACION PARA LOS BUQUES DE PROYECTO)	
CARACTERISTICAS DEL AREA	Tiempos de inoperatividad en horas, por todos los conceptos ^{(1) (2)}
<p>A. Areas de buques en tránsito (accesos, vías de navegación, canales, bocanas, áreas de maniobras, etc.)</p> <p>1. Puertos de interés general</p> <ul style="list-style-type: none">— Areas abiertas a todo tipo de barcos <p>2. Puertos de refugio</p> <ul style="list-style-type: none">— Areas abiertas a todo tipo de barcos— Areas abiertas a Embarcaciones pesqueras y deportivas (3) <p>3. Otros puertos</p> <p>4. Terminales especializados</p> <ul style="list-style-type: none">— Pasajeros, Contenedores, Ferries y otros terminales que operen con líneas regulares— Graneles de cualquier tipo y otros terminales que no operen con líneas regulares	<p>200 h. año 20 h. mes</p> <p>20 h. año 4 h. mes</p> <p>300 h. año 30 h. mes</p> <p>20 h. año 4 h. mes</p> <p>400 h. año 40 h. mes</p> <p>200 h. año 20 h. mes</p> <p>600 h. año 60 h. mes</p>
<p>B. Areas de buques en permanencia (Fondeaderos, amarra- deros, dársenas, muelles, atraques, terminales, etc.)</p> <p>1. Puertos de cualquier tipo</p> <p>2. Terminales especializados</p> <ul style="list-style-type: none">— Pasajeros, Contenedores, Ferries y otros terminales que operen con líneas regulares— Graneles de cualquier tipo y otros terminales que no operen con líneas regulares	<p>40 h. año 20 h. mes</p> <p>200 h. año 20 h. mes</p> <p>500 h. año 50 h. mes</p>
<p>(1) Los tiempos de inoperatividad recogidos en esta tabla se refieren al Cierre del Area por cualquier concepto, ya sea por una variable climática no predecible con anticipación (vientos, oleajes, corrientes, mareas meteorológicas, faltas de visibilidad, etc.), como predecible con anticipación (mareas astronómicas, etc.). El cierre del área por nocturnidad no se contemplará a estos efectos valorándose tal como se indica en el texto.</p> <p>(2) Los requerimientos mínimos recogidos en esta Tabla están basados en un porcentaje de utilización del Area por los Buques de Proyecto del 30%, calculado sobre el tiempo útil total disponible (deducido por tanto el tiempo de cierre del Area por cualquier motivo: insuficiencia del nivel de agua, clima marítimo, nocturnidad, etc.). En el supuesto de que este porcentaje de utilización del área sea igual o inferior al 20%, podrán utilizarse valores del doble de los recogidos en la Tabla; asimismo si el porcentaje de utilización del área fuese igual o superior al 40% deberán utilizarse valores de la mitad de los recogidos en la Tabla; para valores intermedios podrá interpolarse linealmente.</p> <p>(3) Los tiempos de inoperatividad se calcularán para las Condiciones Límites de Operación correspondientes a los Buques de Proyecto de embarcaciones pesqueras y deportivas.</p>	

Figura 10.8 Tiempos de inoperatividad en instalaciones marítimas



TABLA 8.2. TIEMPOS MEDIOS ACEPTABLES DE CIERRE DE UN AREA POR PRESENTARSE CONDICIONES CLIMATICAS ADVERSAS (SUPERIORES A LAS ESTABLECIDAS COMO LIMITES DE OPERACION PARA LOS BUQUES DE PROYECTO)	
CARACTERISTICAS DEL AREA	Tiempos de inoperatividad en horas, por todos los conceptos ^{(1) (2)}
<p>A. Areas de buques en tránsito (accesos, vías de navegación, canales, bocanas, áreas de maniobras, etc.)</p> <p>1. Puertos de interés general</p> <ul style="list-style-type: none">— Areas abiertas a todo tipo de barcos <p>2. Puertos de refugio</p> <ul style="list-style-type: none">— Areas abiertas a todo tipo de barcos <p>3. Otros puertos</p> <p>4. Terminales especializados</p> <ul style="list-style-type: none">— Pasajeros, Contenedores, Ferries y otros terminales que operen con líneas regulares— Graneles de cualquier tipo y otros terminales que no operen con líneas regulares	<p>200 h. año 20 h. mes</p> <p>20 h. año 4 h. mes</p> <p>300 h. año 30 h. mes</p> <p>20 h. año 4 h. mes</p> <p>400 h. año 40 h. mes</p> <p>200 h. año 20 h. mes</p> <p>600 h. año 60 h. mes</p>
<p>B. Areas de buques en permanencia (Fondeaderos, amarra- deros, dársenas, muelles, atraques, terminales, etc.)</p> <p>1. Puertos de cualquier tipo</p> <p>2. Terminales especializados</p> <ul style="list-style-type: none">— Pasajeros, Contenedores, Ferries y otros terminales que operen con líneas regulares— Graneles de cualquier tipo y otros terminales que no operen con líneas regulares	<p>40 h. año 20 h. mes</p> <p>200 h. año 20 h. mes</p> <p>500 h. año 50 h. mes</p>
<p>(1) Los tiempos de inoperatividad recogidos en esta tabla se refieren al Cierre del Area por cualquier concepto, ya sea por una variable climática no predecible con anticipación (vientos, oleajes, corrientes, mareas meteorológicas, faltas de visibilidad, etc.), como predecible con anticipación (mareas astronómicas, etc.). El cierre del área por nocturnidad no se contemplará a estos efectos valorándose tal como se indica en el texto.</p> <p>(2) Los requerimientos mínimos recogidos en esta Tabla están basados en un porcentaje de utilización del Area por los Buques de Proyecto del 30%, calculado sobre el tiempo útil total disponible (deducido por tanto el tiempo de cierre del Area por cualquier motivo: insuficiencia del nivel de agua, clima marítimo, nocturnidad, etc.). En el supuesto de que este porcentaje de utilización del área sea igual o inferior al 20%, podrán utilizarse valores del doble de los recogidos en la Tabla; asimismo si el porcentaje de utilización del área fuese igual o superior al 40% deberán utilizarse valores de la mitad de los recogidos en la Tabla; para valores intermedios podrá interpolarse linealmente.</p> <p>(3) Los tiempos de inoperatividad se calcularán para las Condiciones Límites de Operación correspondientes a los Buques de Proyecto de embarcaciones pesqueras y deportivas.</p>	

Figura 10.8 Tiempos de inoperatividad en instalaciones marítimas



ANEJO 11

DIMENSIONAMIENTO DEL ESPIGÓN

ÍNDICE

1. VIDA ÚTIL Y PERIODO DE RETORNO	3
2. OLEAJE DE DISEÑO	3
3. CÁLCULO DE LAS ALTURAS DE CORONACIÓN	11
3.1. Alturas necesarias para la construcción	11
3.1.1. Metodología aplicada.....	11
3.1.2. Resultados para los distintos tramos	12
3.2. Alturas necesarias por operatividad	12
3.2.1. Operatividad sin rebase.....	12
3.2.2. Cálculo del rebase	12
3.3. Conclusión	13
4. CÁLCULO DE LAS PIEZAS DEL DIQUE	14
4.1. Piezas: Cubos y escollera	14
4.1.1. Tramo 1	14
4.1.2. Tramo 2	16



4.1.3.	Tramo 3	17
4.1.4.	Tramo 4	18
4.2.	Piezas: Cubípodos y escollera	19
4.2.1.	Tramo 1	19
4.2.2.	Tramo 2	20
4.2.3.	Tramo 3	21
4.2.4.	Tramo 4	22
4.3.	Alternativa escogida	23



1. VIDA ÚTIL Y PERIODO DE RETORNO

El primer paso es conocer las condiciones de diseño de nuestro espigón, para eso hay que determinar la vida útil y probabilidad de fallo para la que queremos proyectar nuestra obra.

Dichos valores se obtienen de dos índices que se encuentran en la serie 0 de la ROM.

Estos índices son:

- El IRE (Índice de Repercusión Económica). Asigna un valor dependiendo de la repercusión económica que tenga la obra para clasificarla en tres grupos: repercusión baja, media y alta. Dependiendo de este grupo le corresponde una vida útil que es de 15, 25 y 50 años respectivamente.

IRE	≤ 5	6 - 20	> 20
Vida útil en años	15	25	50

Figura 11.1 Vida útil mínima según los distintos IRE

En el caso de nuestro espigón, la clasificación le asigna una repercusión media y por lo tanto le corresponden 25 años de vida útil.

- El ISA (Índice de repercusión Social y Ambiental). En este caso, entre 3 subíndices se le asigna un valor que determina a cuál de los cuatro grupos de la clasificación pertenece: repercusión significativa, baja, alta o muy alta. Al igual que en el caso del IRE estos valores van asociados en este caso con una probabilidad de fallo: 0.2, 0.1, 0.01 y 0.0001 respectivamente.

ISA	< 5	5 - 19	20 - 29	≥ 30
P_{fals}	0.20	0.10	0.07	0.07
β_{fals}	0.84	1.28	1.50	1.50

Figura 11.2 Máxima probabilidad conjunta de fallo

De esta clasificación obtenemos que a nuestro espigón le corresponde una probabilidad de fallo de 0.1.

Una vez tenemos la probabilidad de fallo y la vida útil ligadas a nuestra obra, podemos calcular el periodo de retorno que necesitaremos en el siguiente apartado para escoger la altura de ola adecuada. Para ello emplearemos la siguiente fórmula:

$$Tr = \frac{1}{1 - (1 - pf)^{\frac{1}{vida\ útil}}}$$

$$Tr = \frac{1}{1 - (1 - 0.1)^{\frac{1}{25}}} = 238 \text{ años}$$

2. OLEAJE DE DISEÑO

Tal y como se ha explicado en el anejo 8, partiendo de un registro de oleaje en profundidades indefinidas, hemos propagado los estados de mar hasta diez puntos a lo largo del espigón tanto por el exterior como por el interior y así poder obtener directamente las alturas de ola que nuestra obra va a recibir a lo largo de su vida útil.

Para la fase de diseño necesitamos emplear el régimen extremal por lo que de las gráficas obtenidas para cada punto de dicho régimen y entrando en la gráfica con el periodo de retorno calculado en el apartado anterior (238 años), obtenemos las alturas significantes de cálculo en los puntos analizados.

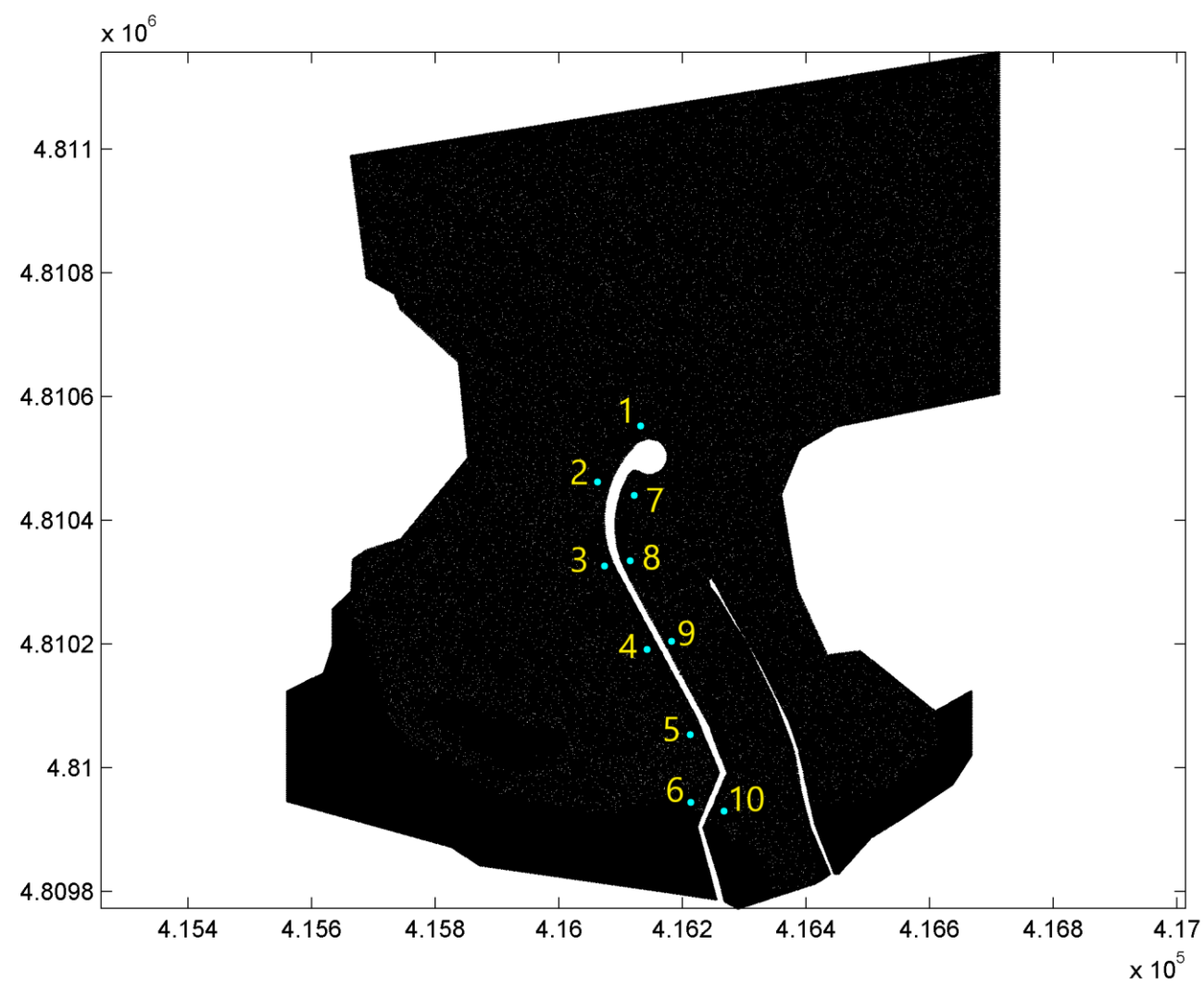


Figura 11.3 Localización de los puntos analizados dentro de la ensenada de Suances

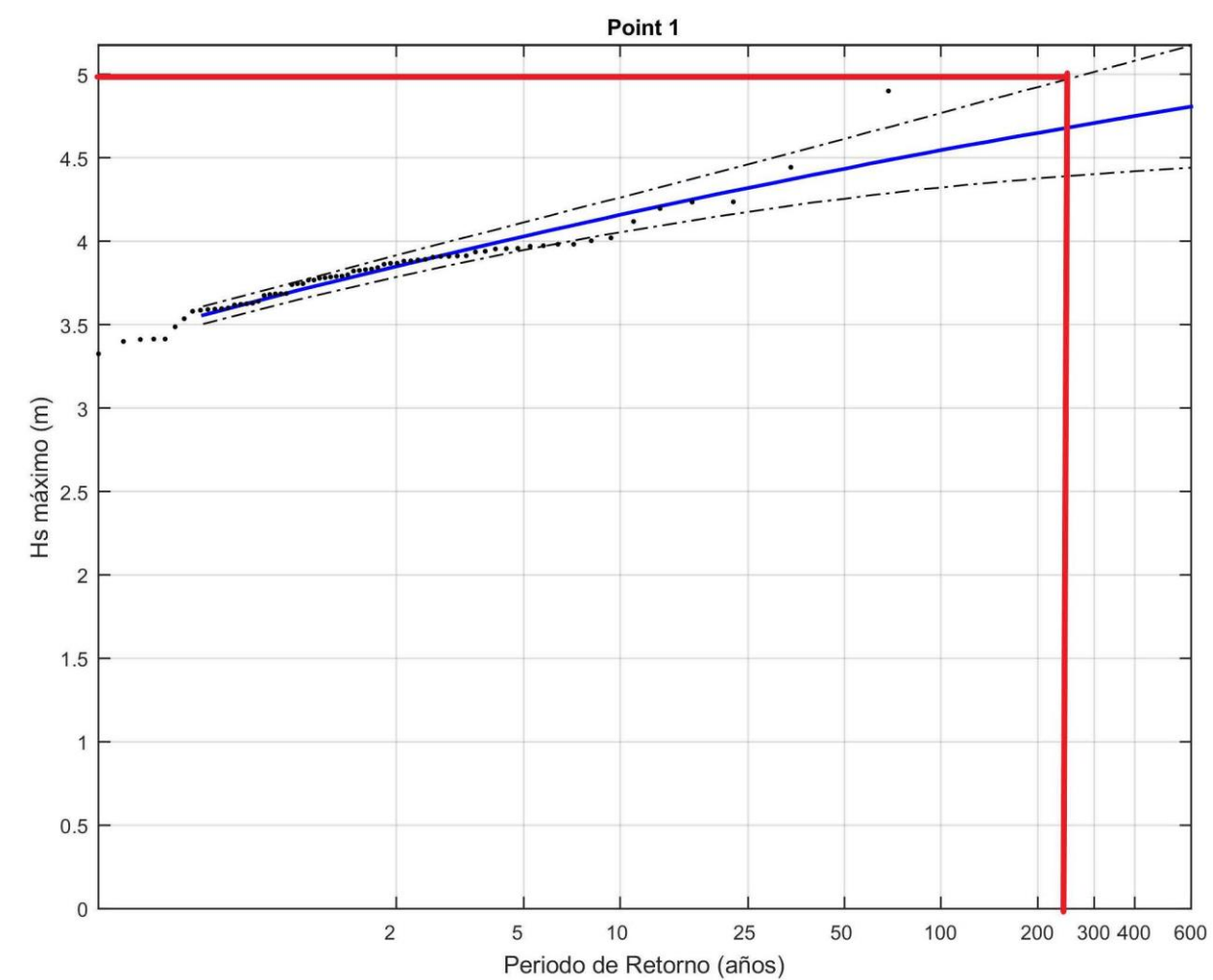


Figura 11.4 Gráfico Régimen Extremal Punto 1

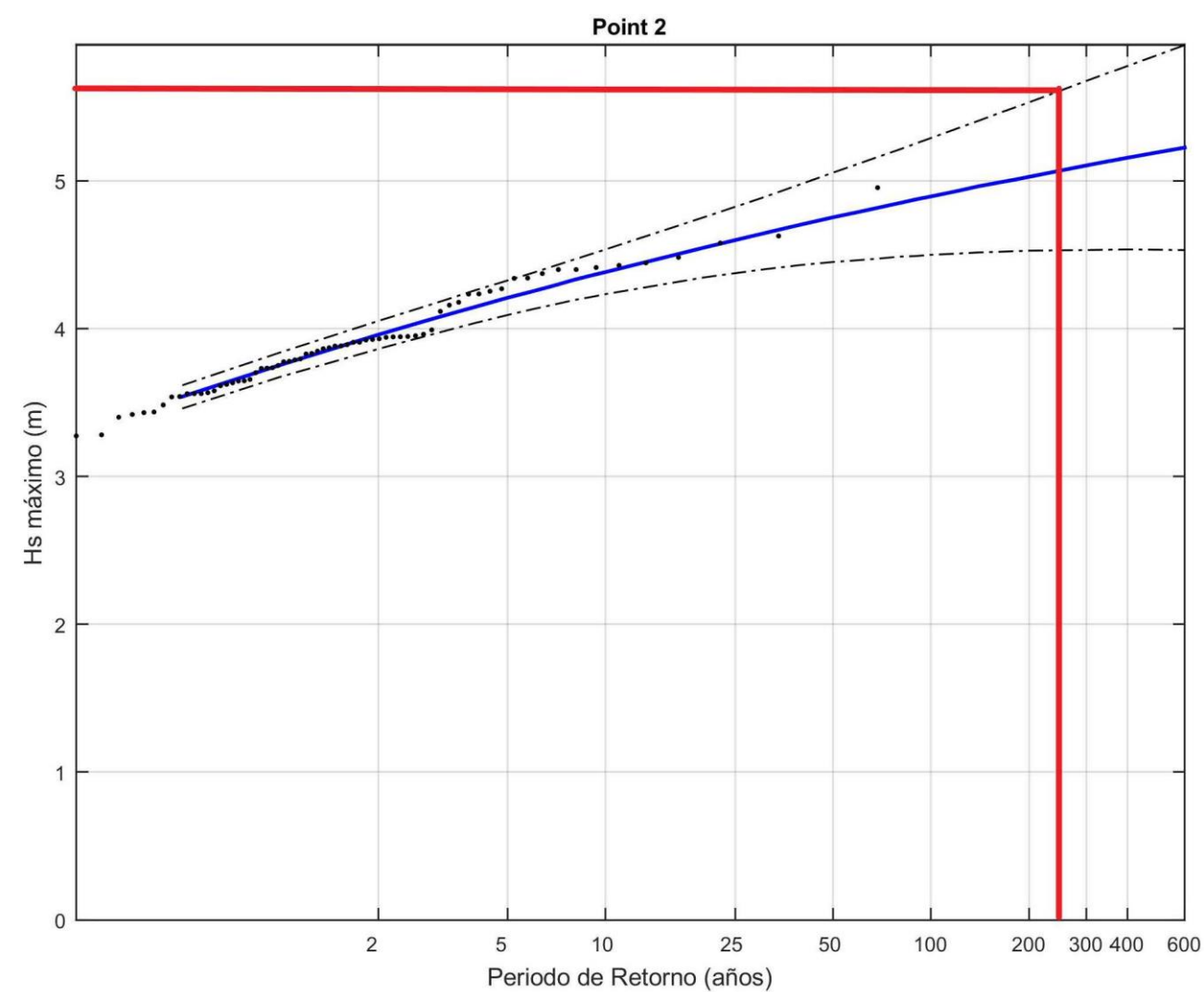


Figura 11.5 Gráfico Régimen Extremal Punto 2

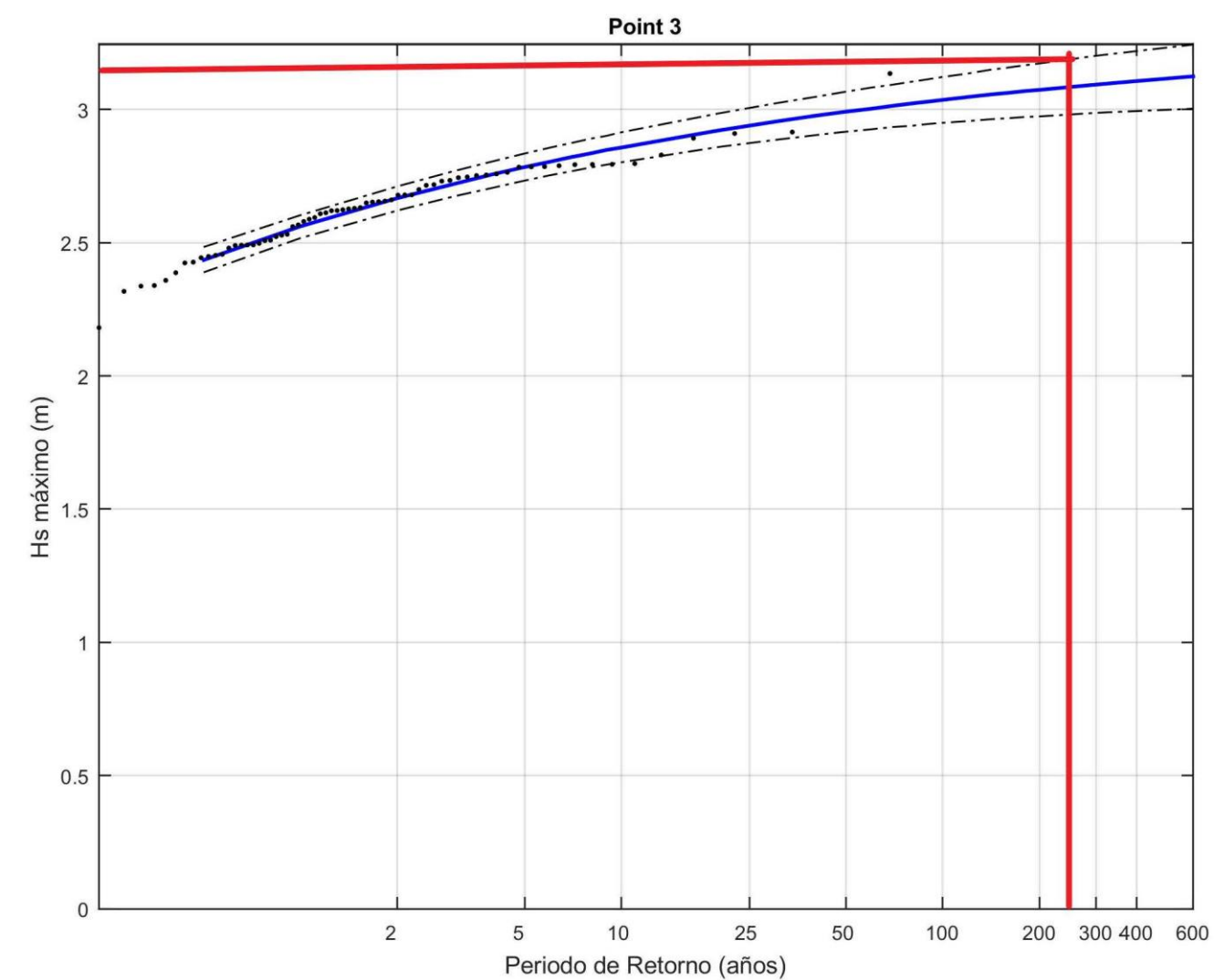


Figura 11.6 Gráfico Régimen Extremal Punto 3

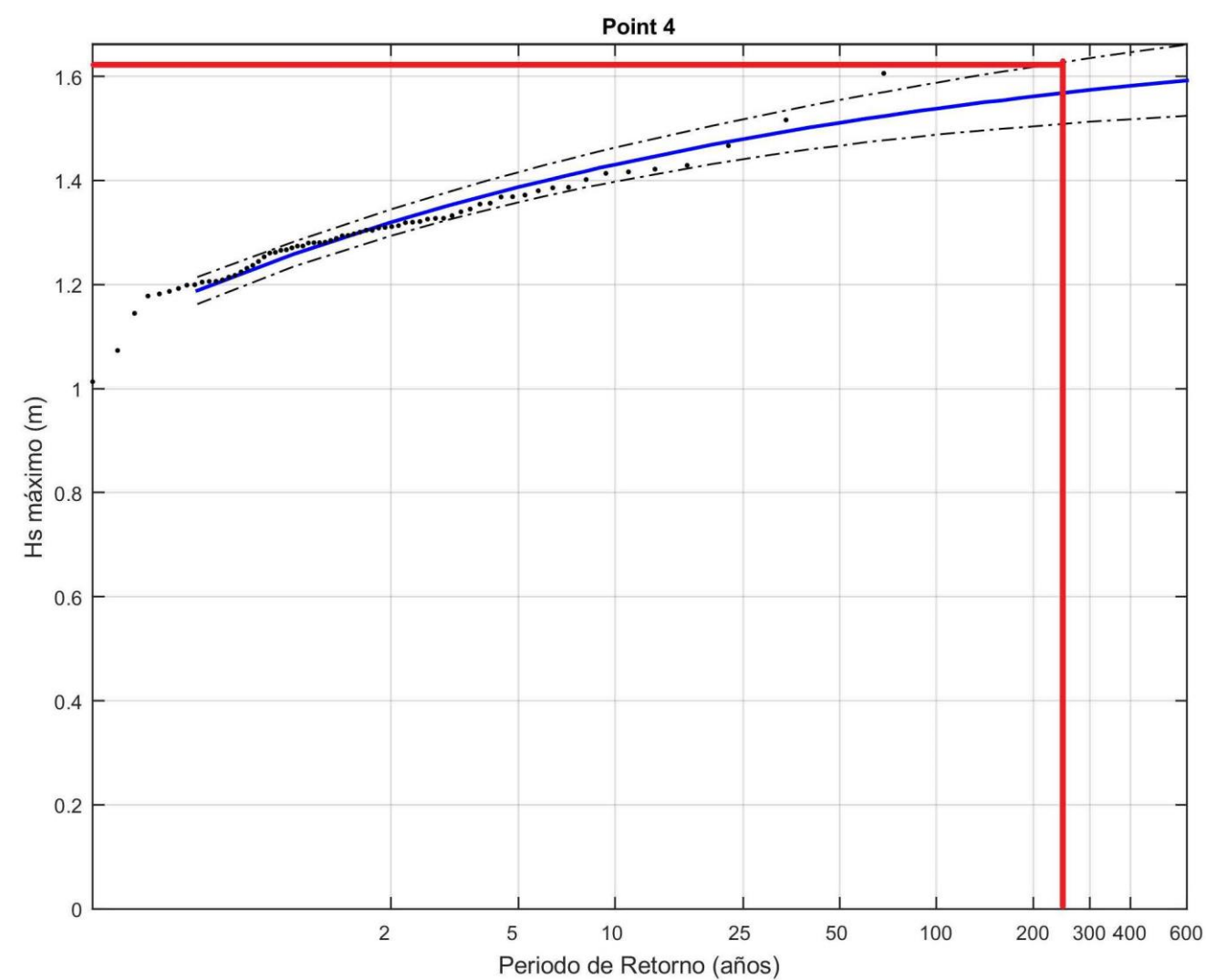


Figura 11.7 Gráfico Régimen Extremal Punto 4

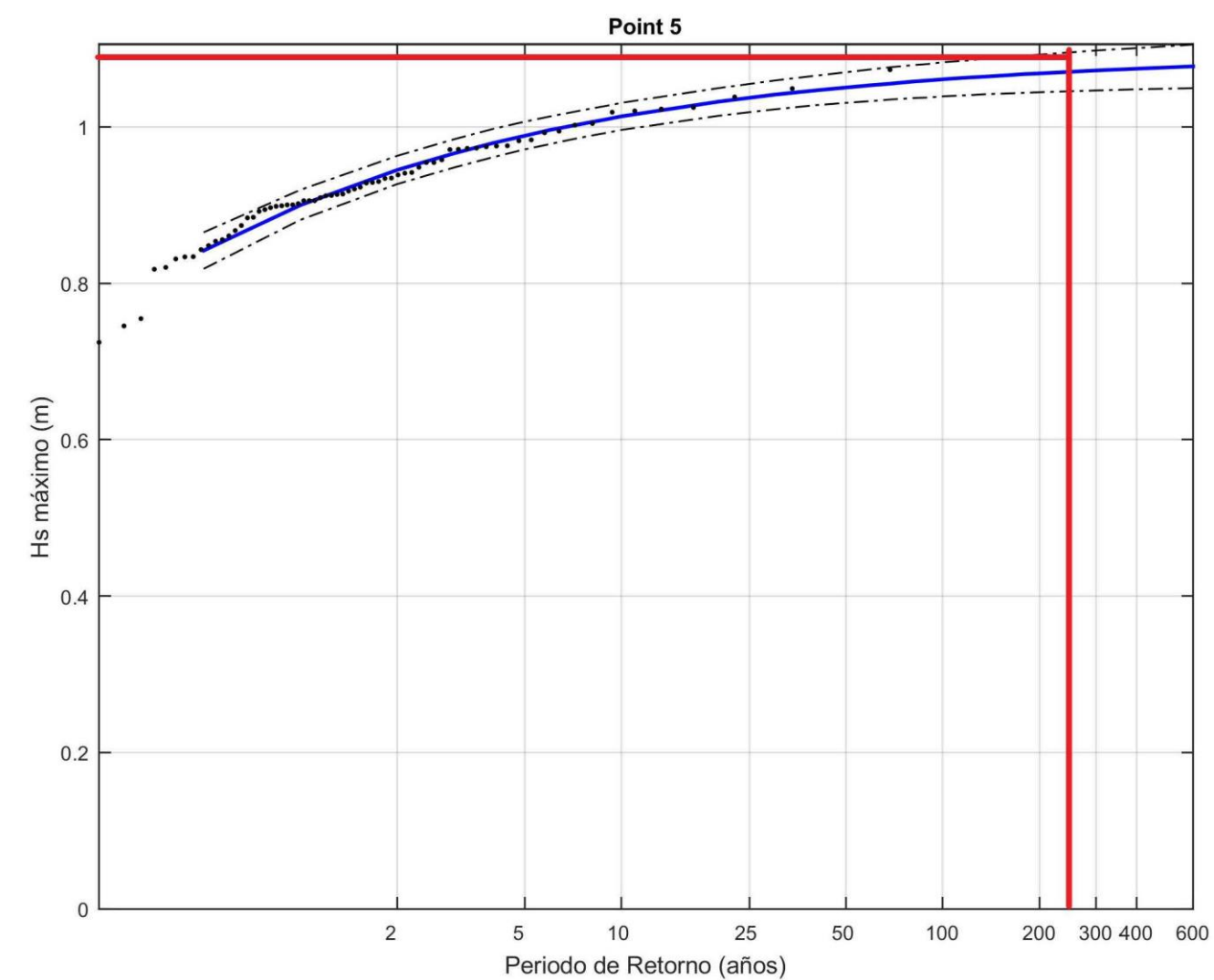


Figura 11.8 Gráfico Régimen Extremal Punto 5

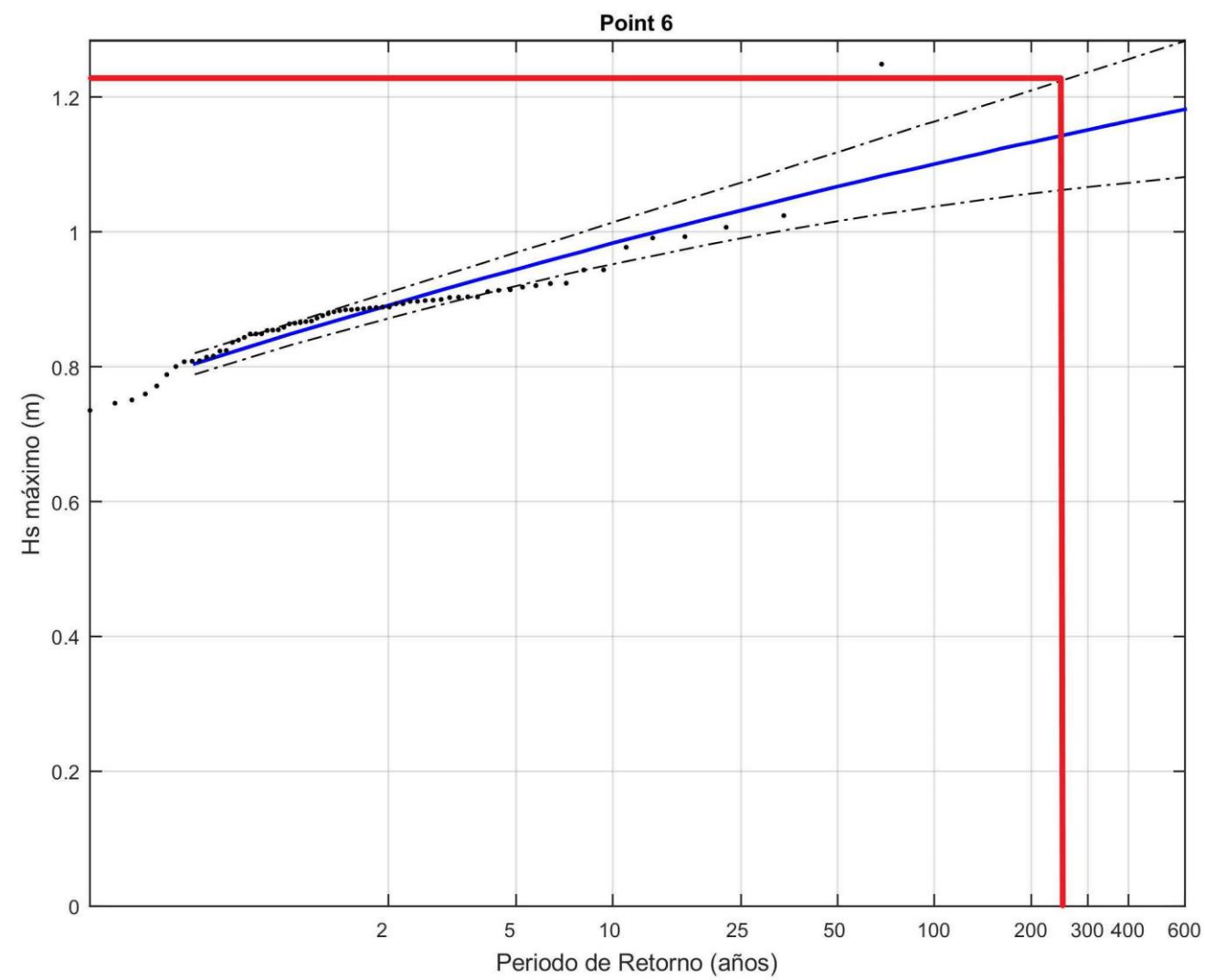


Figura 11.9 Gráfico Régimen Extremal Punto 6

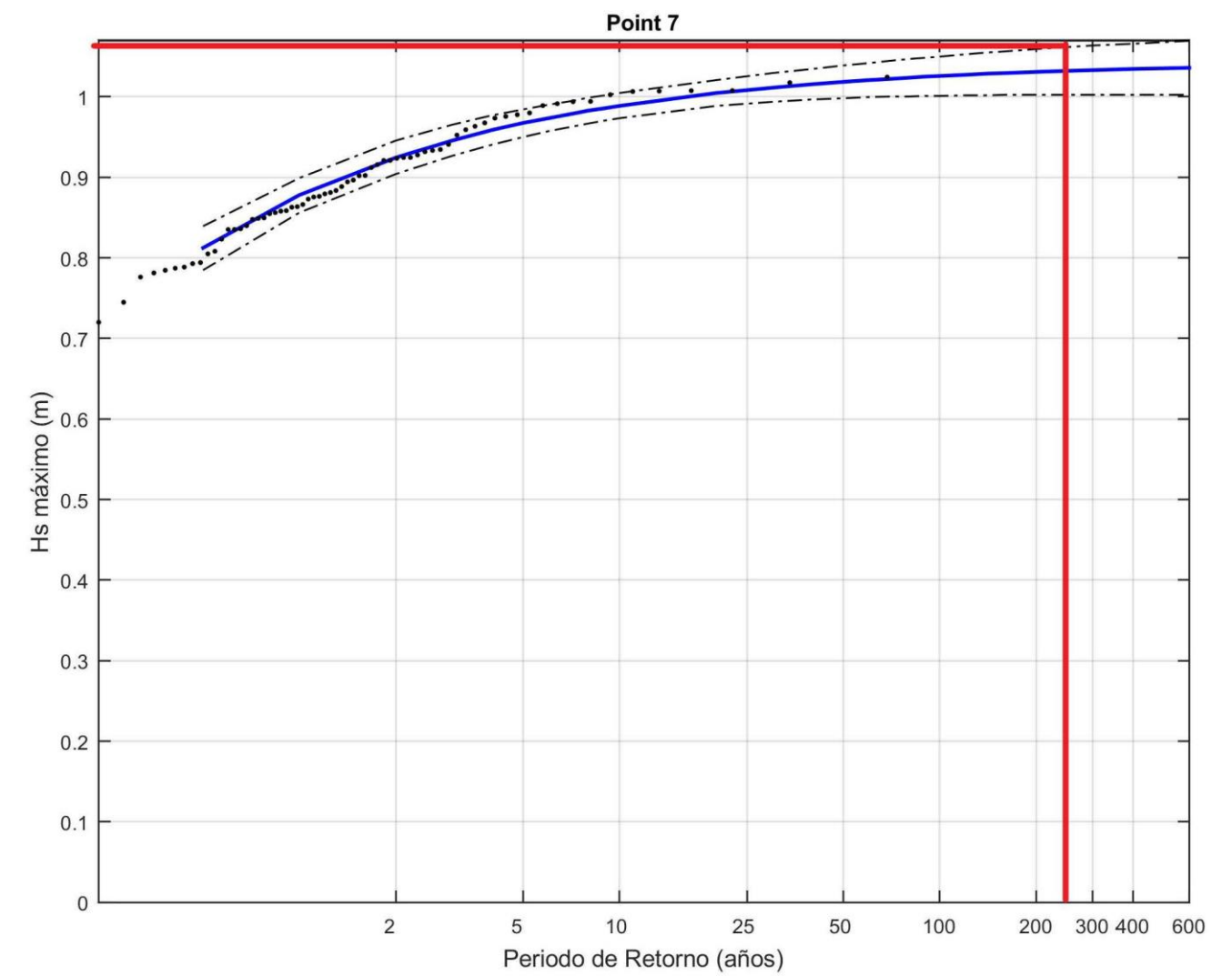


Figura 11.10 Gráfico Régimen Extremal Punto 7

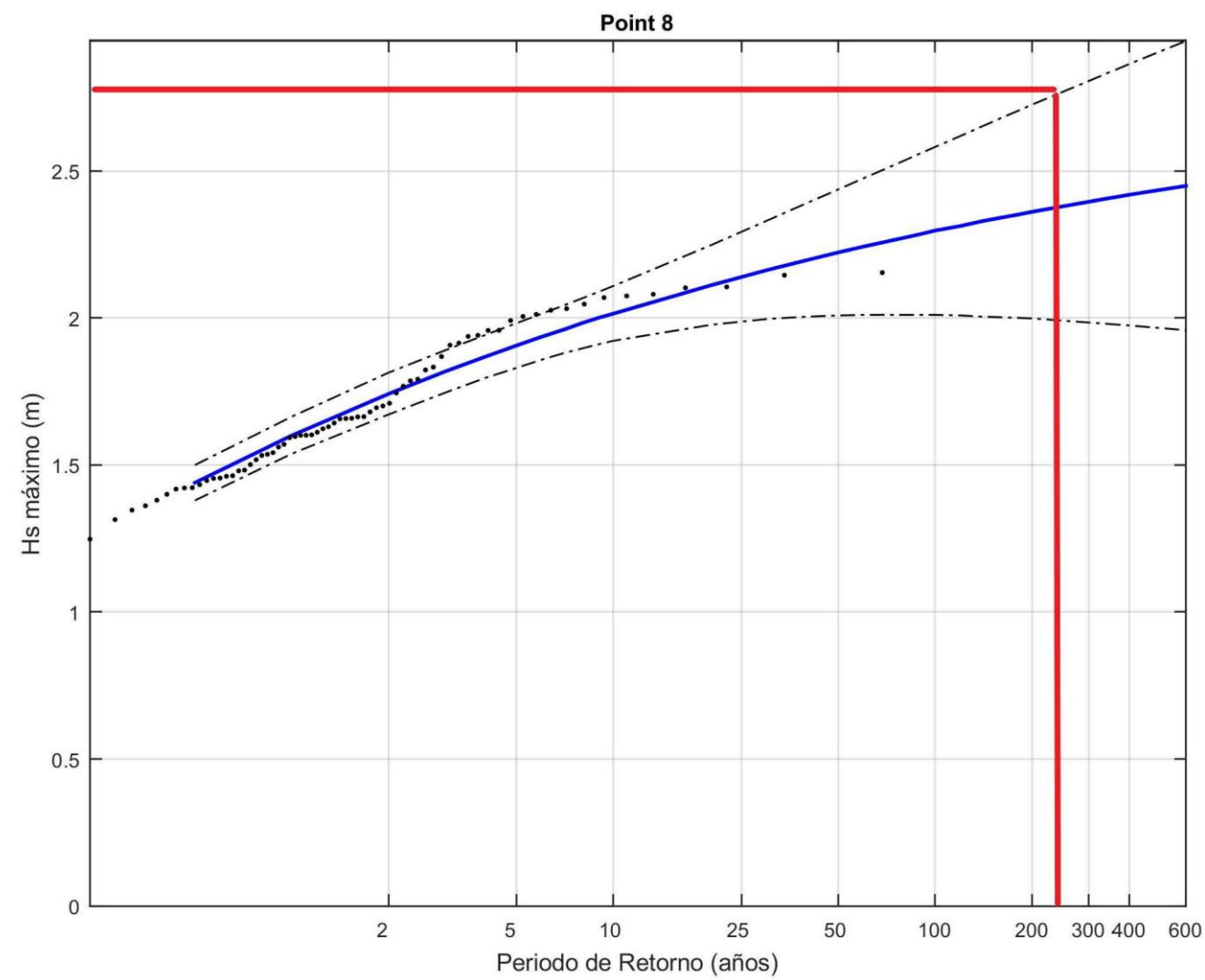


Figura 11.11 Gráfico Régimen Extremal Punto 8

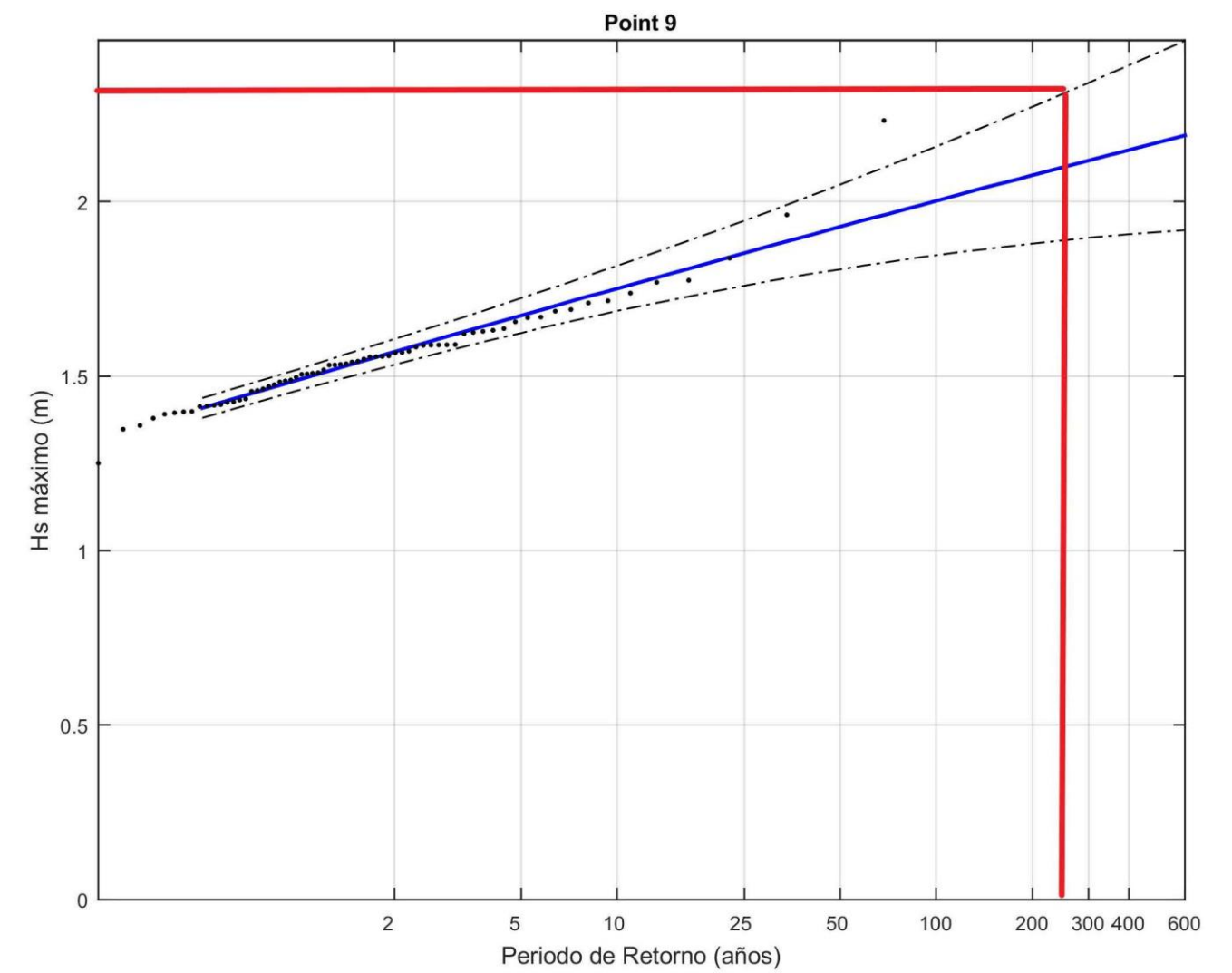


Figura 11.12 Gráfico Régimen Extremal Punto 9

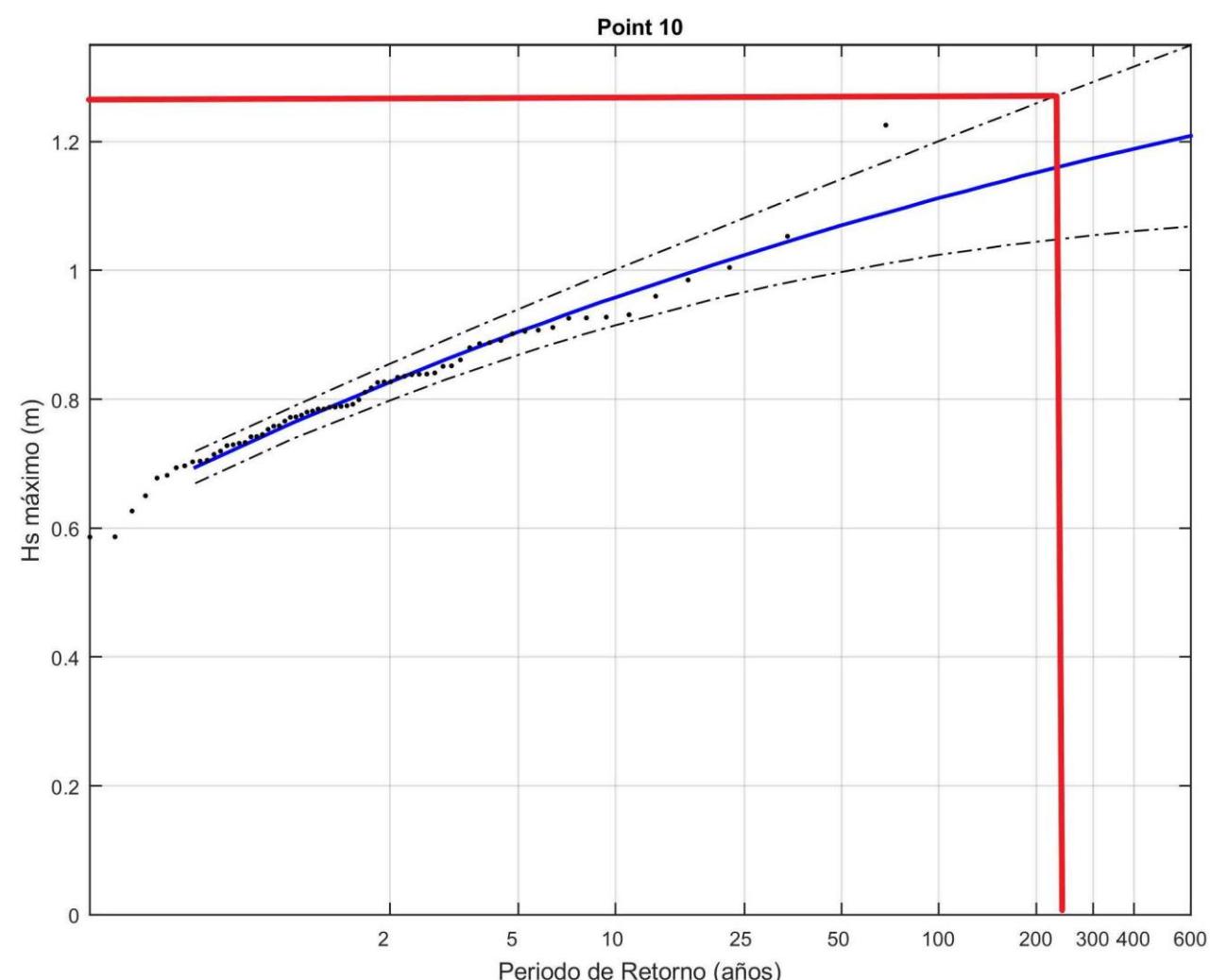


Figura 11.13 Gráfico Régimen Extremal Punto 10

De los gráficos anteriores obtenemos las siguientes alturas significantes de cálculo:

PUNTOS		Hsc (m)	PUNTOS		Hsc (m)
1		5	6		1.21
2		5.6	7		1.5
3		3.2	8		2.8
4		1.65	9		2.35
5		1.7	10		1.25

Figura 11.14 Tabla resumen de H_{sc} en cada punto

Para realizar el dimensionamiento de las piezas necesitamos utilizar la H_{50} . Para el cálculo de la misma debemos tener en cuenta también que el valor obtenido no sea superior a la altura de rotura, la cual resulta limitante debido a la profundidad en ese punto, en caso de ser superior tomaremos la altura de rotura como H_{50} .

Para el cálculo de la H_{50} necesitamos saber los siguientes datos:

- T_m , Periodo medio, para calcularlo con el archivo obtenido representamos H_s respecto a periodos medios y ajustamos una curva para obtener la ecuación correspondiente y así poder obtener cualquier periodo de cualquier H_s .
- N , número de olas que hay en un temporal. La duración media obtenida para un temporal es de 3 horas. $(\text{Duración del temporal}) * (3600 \text{ s/h}) / (\text{periodo medio})$
- n , número de intervalos de 50 olas hay en un temporal. $N/50$.
- $H_{1/n}=H_{50}$, se calcula por la fórmula del ajuste de la distribución de Rayleigh.

	Hsc (m)	T_m (s)	N	n	H_{50} (m)
Punto 1	5	7.694	1404	28.1	7.11
Punto 2	5.6	7.963	1356	27.1	7.93
Punto 3	3.2	6.636	1628	32.6	4.64
Punto 4	1.65	5.065	2132	42.6	2.48
Punto 5	1.07	4.038	2675	53.5	1.66
Punto 6	1.21	4.329	2495	49.9	1.86
Punto 7	1.05	3.993	2705	54.1	1.63
Punto 8	2.8	6.319	1709	34.2	4.09
Punto 9	2.35	5.904	1829	36.6	3.46
Punto 10	1.25	4.406	2451	49.0	1.91

Figura 11.15 Tabla resumen del cálculo de H_{50}



Para el cálculo de la altura de rotura de ola necesitamos conocer los siguientes datos:

- h , la profundidad a la que se encuentra el fondo.
- Carrera de marea para calcular la profundidad con pleamar (ya que va a ser donde vamos a encontrar olas más altas). Acorde con lo observado en el registro de los estados de mar, la carrera de marea entre la pleamar más alta y la menor bajamar es de 4.4 metros.
- T_p , el periodo de pico. Este valor lo extraemos de los gráficos obtenidos de la propagación a los puntos.
- m , pendiente de la playa. Calculada para cada punto a través de AutoCad con el archivo de la batimetría.
- L_o , longitud de onda en profundidades indefinidas. Se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$L_o = \frac{9.81 * T_p^2}{2 * \pi}$$

- H_b , altura de rotura. Hemos empleado el criterio de rotura de Goda cuya fórmula está expresada a continuación y representa la mayor altura de ola que vamos a poder tener en ese punto ya que cualquier ola que se aproxime más alta, va a experimentar rotura y bajar así su altura.

$$H_b = 0.17 * L_o * \left[1 - e^{\frac{-3.02 * h_b * (1 + 15 * m^{\frac{4}{3}})}{T_p^2}} \right]$$

	h (m)	T_p (s)	M	L_o (m)	H_b (m)
Punto 1	6.40	16.000	0.036	399.695	9.47
Punto 2	3.40	16.000	0.035	399.695	6.94
Punto 3	2.40	16.000	0.0175	399.695	5.58
Punto 4	0.40	16.000	0.01	399.695	3.86

Punto 5	-0.60	16.000	0.0056	399.695	3.02
Punto 6	-0.60	16.000	0.002	399.695	2.99
Punto 7	3.40	16.000	0.0125	399.695	6.22
Punto8	2.40	16.000	0.0125	399.695	5.46
Punto 9	0.40	16.000	0.0139	399.695	3.92
Punto 10	-0.60	16.000	0.0136	399.695	3.12

Figura 11.16 Tabla resumen del cálculo de H_b

Comparamos H_{50} y H_b ya que en el caso de ser $H_{50} > H_b$ entonces H_{50} pasa a ser igual que H_b :

	H_{50} (m)	H_b (m)	H_{50} definitiva de diseño (m)
Punto 1	7.11	9.47	7.11
Punto 2	7.93	6.94	6.94
Punto 3	4.64	5.58	4.64
Punto 4	2.48	3.86	2.48
Punto 5	1.66	3.02	1.66
Punto 6	1.86	2.99	1.86
Punto 7	1.63	6.22	1.63
Punto8	4.09	5.46	4.09
Punto 9	3.46	3.92	3.46
Punto 10	1.91	3.12	1.91

Figura 11.17 Definición última de las alturas de diseño para cada punto

Todas las H_{50} calculadas son inferiores a las alturas de rotura para sus mismos puntos, exceptuando en el punto 2 en el que la altura de rotura pasa a ser la nueva H_{50} .



3. CÁLCULO DE LAS ALTURAS DE CORONACIÓN DEL ESPIGÓN

Para el cálculo de la altura de coronación de nuestro dique contamos con dos procedimientos a tener en cuenta de entre los cuales nos quedaremos con el que nos resulte una altura de coronación más alta ya que será el limitante.

El primero de los procedimientos es la altura necesaria para hacer viable la construcción por vía terrestre. El segundo, es el cálculo de la altura que pese al rebase, mantenga la operatividad por encima de la exigida por la ROM (especificada en el anejo 10, 0.9977).

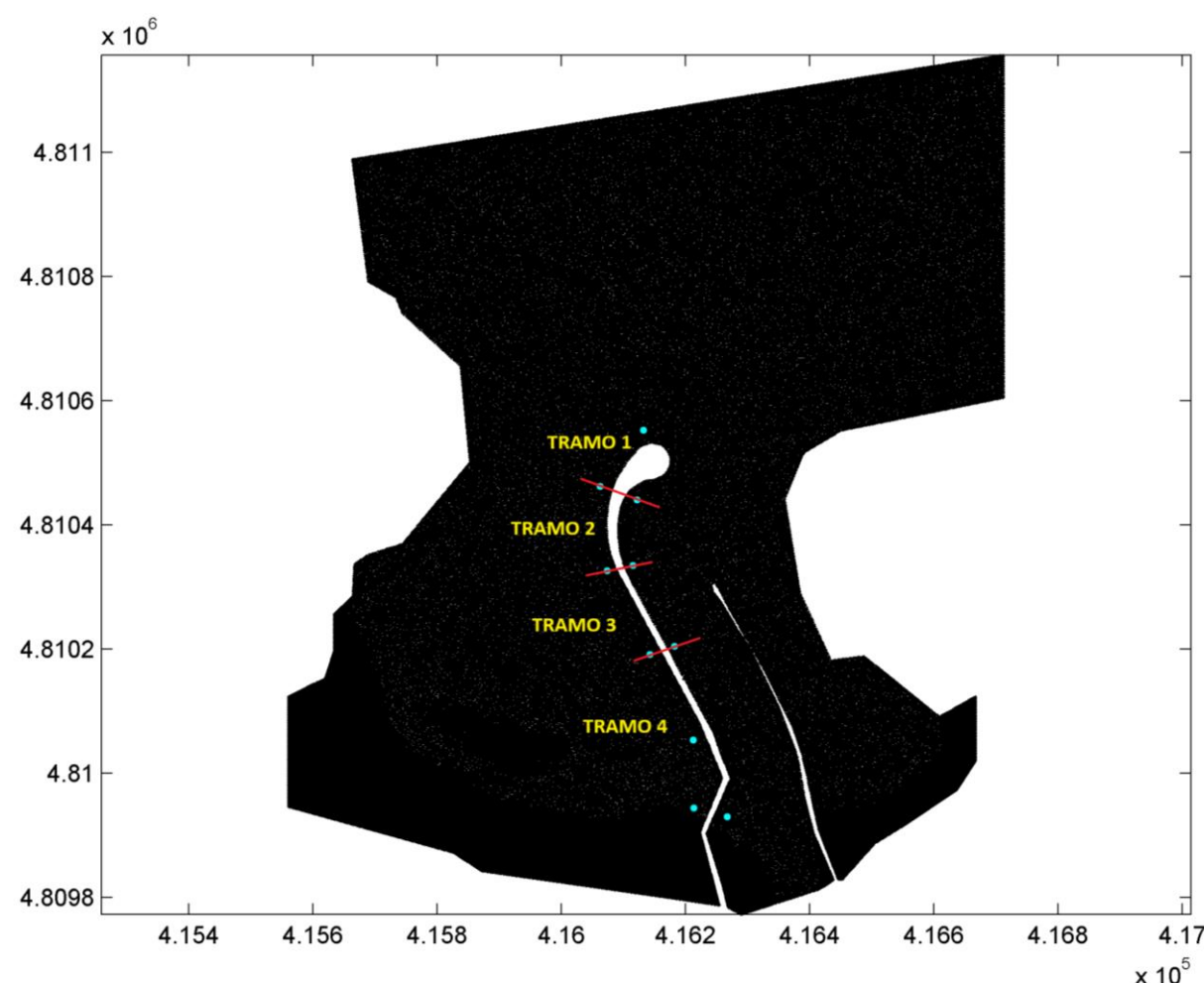


Figura 11.18 Definición de los tramos del espigón

3.1. ALTURAS NECESARIAS PARA LA CONTRUCCIÓN

3.1.1. METODOLOGÍA APLICADA

Para calcular la altura de coronación necesaria para que la construcción sea posible, necesitamos calcular el run-up del oleaje cuando llega a nuestro núcleo.

La construcción del núcleo debe realizarse durante los meses de junio, julio y agosto ya que es durante estos meses cuando se registran los estados de mar con una altura de ola más reducida.

Se ha calculado el ascenso del run-up excedido por 2% para cada estado de mar de esos meses y se ha escogido la altura no superada por el 99% de dichos ascensos.

Para el cálculo del run-up hemos empleado la formulación de Losada y Giménez-Curto (1981):

$$\frac{R_u}{H} = A_u [1 - \exp(B_u I_{r0})]$$
$$\frac{R_d}{H} = A_d [1 - \exp(B_d I_{r0})]$$

Tipo de pieza	A_u	B_u	A_d	B_d
Rocks	1.80	-0.46	-1.10	+0.30
Rocks (selected)	1.37	-0.60	-0.85	-0.43
Tetrapods	0.93	-0.75	-0.80	-0.45
Dolos	0.70	-0.82	-0.75	-0.49
Cuadripodos	0.93	-0.75	-0.80	-0.45
Cubes	1.05	-0.67	-0.72	-0.42

Figura 11.19 de Losada y Giménez-Curto

Para el cálculo del run-up empleamos a fórmula superior con los parámetros A_u y B_u . En el caso de los tramos 1 y 2, escogemos los correspondientes a cubos (Cubes) tanto para el cálculo con cubos como para el cálculo con cubípodos ya que no existen parámetros exclusivos para el cálculo de cubípodos. Para los tramos 3 y 4 tomaremos los parámetros referentes a escollera seleccionada (Rocks (selected)). Esta fórmula nos proporciona el run-up para un oleaje con incidencia perpendicular a nuestra estructura, pero en los tramos 2, 3 y 4 el oleaje se presenta en dirección cuasi paralela al



espigón por lo que necesitamos incluir un factor de reducción proporcional a la dirección de incidencia. En este caso hemos utilizado el factor recomendado por el EurOtop Manual para cálculo de run-up con oleaje de incidencia oblicua cuya expresión es la siguiente:

$$\gamma_{\beta} = 1 - 0.0022|\beta| \quad 0 \leq |\beta| \leq 80^{\circ}$$

Para $|\beta| > 80^{\circ}$, utilizar el valor para 80° .

3.1.2. RESULTADOS PARA LOS DISTINTOS TRAMOS

	Run-up 2% no superado por el 99% de los estados de mar (sobre el cero del puerto)
Tramo 1 (morro)	6.9 m
Tramo 2	6.4 m
Tramo 3	6.4 m
Tramo 4	6.4 m

En el caso del tramo 4, es posible reducir la cota de coronación, pero debido al avance que va a sufrir la playa, resulta más recomendable mantener la misma cota que para los tramos 2 y 3 ya que, en caso de reducirla más, en momentos de temporales, la arena podría pasar por encima del dique.

3.2. ALTURAS NECESARIAS POR OPERATIVIDAD

3.2.1. OPERATIVIDAD SIN REBASE

La operatividad necesaria en el canal es del 0.997, o lo que es lo mismo, solo puede quedar inoperativo durante 20 horas al año. En primer lugar, realizamos la comprobación de que se alcanza dicha operatividad para una situación en la que existe ningún rebase proveniente del lado exterior del canal. En caso de no cumplir las condiciones de operatividad para dique no rebasable, no podríamos diseñar nuestra obra como rebasable.

Establecemos como seguros para la navegación aquellos estados de mar que no producen la rotura del oleaje debido a la falta de profundidad. Para el cálculo de la operatividad necesitamos los periodos de pico, alturas de ola significativa y los registros de los niveles de mar para cada estado de mar en los puntos 1, 7, 8, 9 y 10 obtenidos de la propagación realizada con anterioridad (el punto 1 es el exterior del morro a la entrada del canal y los puntos 7, 8, 9 y 10 son puntos en el interior del canal).

Para ello aplicamos el criterio de rotura de Kamphuis (1991):

$$H_{sb} = 0.095 * e^{4*\tan(\beta)} * L_p * \tanh(k_p * h_b)$$

Donde:

$\tan(\beta)$ es la pendiente del fondo en ese punto.

L_p es la longitud de onda asociada al periodo de pico en el punto calculado.

k_p se calcula con la fórmula $2*\pi/L_p$

h_b representa la profundidad del agua en el punto calculado teniendo en cuenta el nivel del mar en cada momento.

Posteriormente se compara la altura significativa de ola con la altura de rotura y si H_s es mayor que H_{sb} el canal es no operativo.

Por lo tanto, aplicamos este criterio a todos los estados de mar y dividimos los puntos que hayan resultado operativos entre el total de estados de mar con lo que obtenemos la operatividad del canal en ese punto en caso de dique no rebasable.

Las operatividades obtenidas en cada punto son las siguientes:

	Operatividad para dique no rebasable
Punto 1	1
Punto 7	1
Punto 8	0.999923
Punto 9	1
Punto 10	1



En caso de construir un dique no rebasable, el canal sería operativo en todos sus puntos, inclusive en el exterior de la bocana, ya que todas las operatividades resultan superiores a la operatividad mínima requerida por la ROM (0.997).

3.2.2. CÁLCULO DE REBASE

Debido a que el entorno en que nos encontramos tiene una gran afluencia de turismo por sus paisajes y vistas, creemos casi obligatorio que el espigón que vamos a construir sea de tipología rebasable para poder reducir su altura de coronación e interrumpir en menor medida la estética del paisaje.

Al cambiar a la tipología de dique rebasable, parte de la ola que incide en este por el exterior, pasa al interior. Para calcular el coeficiente de transmisión que nos proporciona la cantidad de rebase hemos empleado la formulación de d'Angremond et al. (1998) para diques con núcleo impermeable, con un ajuste extraído del EurOtop que tiene en cuenta el cambio del coeficiente de transmisión con los distintos ángulos de incidencia (hasta un máximo de 70º) para poder emplear la fórmula tanto en el morro como en el resto de los tramos del tronco.

$$T = \left[-0.4 * \frac{F}{H_{si}} + 0.8 * \left(\frac{B}{H_{si}} \right)^{-0.31} * (1 - e^{-0.5 * I_{rop}}) \right] * \cos(\theta)^{2/3}$$

T es el coeficiente de transmisión. Está limitado: $0.075 < T < 0.8$

F, el francobordo.

H_{si} es la altura de ola significativa incidente desde el exterior.

B es la anchura de coronación. (El mínimo para este valor es la suma de 4 piezas del manto principal más 5 m de losa).

θ es el ángulo de incidencia pudiendo considerar un ángulo de entre 0 y 70º. Para los tramos del tronco emplearemos $\theta=70^\circ$ y para el morro $\theta=0^\circ$.

I_{rop} es el número de Iribarren definido con la altura significativa incidente exterior (H_{si}) y la longitud de onda correspondiente al periodo de pico en profundidades indefinidas ($L_{op} = \frac{g * T_p^2}{2 * \pi}$)

$$I_{rop} = \frac{\tan \beta}{\left(\frac{2 * \pi * H_{si}}{g * T_p^2} \right)^{0.5}}$$

Siendo $\tan(\beta)$ la pendiente del talud exterior, en el cual incide el oleaje.

Una vez obtenida la altura de ola transmitida, $H_{st} = H_{si} * T$, se suma energéticamente a la altura de ola significativa que habíamos propagado por el interior del canal de navegación obteniendo así la altura significativa combinada en el canal (H_{sc}):

$$H_{sc} = (H_{sc}^2 + H_{sc}^2)^{0.5}$$

Los casos no operativos que se tomarán para el cálculo de la operatividad serán aquellos en los que la altura de rotura por fondo previamente calculada sea menor que la altura significativa combinada del canal ($H_{sb} < H_{sc}$).

Tras el cálculo de la operatividad en los puntos 7, 8, 9 y 10; disponemos que el francobordo y la anchura de coronación no son determinantes para la operatividad del canal por lo que no hay un francobordo mínimo necesario para cumplir con la operatividad exigida.

3.2.3. CONCLUSIÓN

Tras realizar estos dos análisis con la intención de obtener la altura de coronación del espigón, concluimos que el criterio que determina la cota de coronación es el de construcción ya que la operatividad no plantea ningún impedimento para alturas mayores que la necesaria para la construcción.

Con la intención de reducir al máximo dicha altura, colocaremos la cota de la losa a la altura mínima establecida por el criterio de viabilidad en la construcción.

El planteamiento de la obra recomendado es que, durante la primera fase de construcción, se coloque el núcleo a la altura determinada por el run-up 2% para el 99% de los estados de mar, y posteriormente, una vez colocadas las piezas de los mantos y quedando el núcleo protegido, retirar la capa de todo uno necesaria para la colocación de las piezas del manto principal en la coronación y de la losa. Esto nos permitirá reducir la altura de coronación al mínimo, así como el impacto visual y preservar en la medida de lo posible el entorno lo más natural posible.



Finalmente, las alturas y anchuras de coronación definidas para cada tramo son:

	Cota de Coronación (sobre el cero del puerto)	Anchura de coronación
Tramo 1 (morro)	6.9 m	>5
Tramo 2	6.4 m	>5
Tramo 3	6.4 m	>5
Tramo 4	6.4 m	>5

4. CÁLCULO DE LAS PIEZAS DE LOS MANTOS

Una vez conocemos el oleaje que va a llegar a nuestro espigón podemos calcular los elementos que van a ser necesarios para proteger nuestra obra. Como hemos comentado en el anejo 9 (definición de alternativas), en primer lugar, se realizó el cálculo para emplear cubos de hormigón como piezas del manto, pero en algunos casos resultaban piezas con pesos elevados llegando a necesitar dos mantos secundarios lo cual implica mayores alturas de coronación, mayor gasto de hormigón e impacto visual.

4.1. PIEZAS: CUBOS Y ESCOLLERA

Para el cálculo de los pesos de las piezas hemos utilizado las modificaciones a la función de estabilidad para diques no rebasables de Losada y Giménez-Curto (1982) realizadas por Vidal et al. para ajustarlas a los diques rebasables.

Dichas modificaciones son debidas a que con los diques rebasables, el flujo de energía golpeando el talud exterior disminuye a medida que disminuye el francobordo por lo que la estabilidad de las piezas aumenta y podemos reducir el peso de las mismas. Sin embargo, en el talud interior el caso es el opuesto ya que, al pasar parte del oleaje de la parte exterior, las fuerzas que soportan son mayores.

Esta nueva formulación consiste en la relación entre el tamaño de la pieza, el francobordo adimensional y el número de estabilidad. Originalmente, están calculadas para escolleras por lo que para obtener la relación entre los cubos para dique rebasable y no rebasable asumiremos que se mantendrá la misma relación que entre las escolleras. Este segundo elemento será el tipo de pieza que vamos a emplear mientras que no nos sea posible construir con escollera. Las escolleras tienen un peso máximo de 5 toneladas debido a la capacidad de producción de piezas mayores de las canteras cercanas (4-7 t).

El cálculo del número de estabilidad se obtiene a partir de una fórmula con la siguiente forma:

$$N_{s \text{ escollera}} = A + B * F_d$$

Siendo F_d el francobordo adimensional que se calcula dividiendo el francobordo entre el diámetro de las piezas.

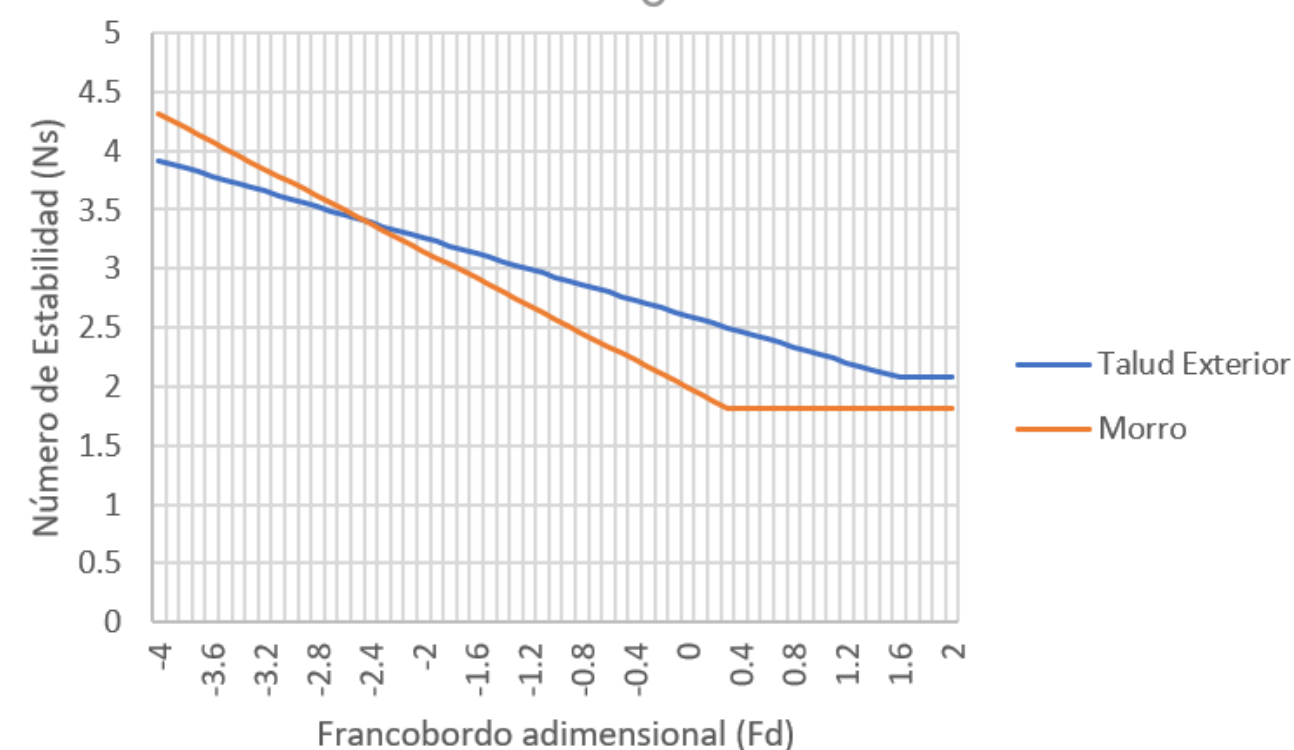


Figura 11.20 Variación del Número de estabilidad con respecto al francobordo adimensional.



4.1.1. TRAMO 1 (MORRO)

Si definimos para el morro:

Dsmnr: tamaño de las piezas de escollera en el dique no rebasable.

Dsmr: tamaño de las piezas de escollera en el dique rebasable.

Dcmnr: tamaño de las piezas cubos en el dique no rebasable.

Dcmr: tamaño de las piezas cubos en el dique rebasable.

Asumimos que la relación entre los números de estabilidad entre las piezas del morro del dique rebasable y no rebasable para escolleras es la misma que para cubos, de manera que:

$$D_{cmr} = D_{cmnr} * \frac{D_{smnr}}{D_{smr}}$$

La fórmula correspondiente al morro del dique es la siguiente:

$$N_{s \text{ escollera}} = \frac{H_{50}}{\Delta * D_{smr}} = 1.839 - 0.363 * \frac{F}{D_{smr}} + 0.0105 * \left(\frac{F}{D_{smr}}\right)^2$$

Siendo Δ , la densidad relativa sumergida de las piezas. $\frac{\rho_{pieza}}{\rho_{agua}} - 1$

Para F_d , mayores que -4 y menores que 2. El número de estabilidad para los morros rebasables tiene un límite inferior igual a 1.81, que corresponde al morro no rebasable con cotangente 2.

$$\text{Francobordo (F)} = 6.9 - 4.95 = 1.95\text{m} \quad D_{smr} = 2.816 \text{ m}$$

$$\Delta = (2.65/1.025) - 1 = 1.585$$

$$H_{50} = 7.11 \text{ m}$$

$$N_{s \text{ escollera}} = 1.59 < 1.81 \rightarrow = 1.81$$

$$W = D_{smr}^3 * \rho_{escollera} = 2.816^3 * 2.65 = 59.2 \text{ t}$$

Comprobamos que se obtiene un peso superior a 5 toneladas utilizando escollera por lo que nos es necesario emplear cubos:

Con este valor se obtiene un tamaño de piezas de escollera para el morro no rebasable de:

$$D_{smnr} = \frac{H_{50}}{\Delta * N_{s \text{ escollera no rebasable}}} = \frac{7.11}{1.585 * 1.81} = 2.478 \text{ m}$$

La relación entre los tamaños de la escollera para el morro no rebasable y el morro rebasable es:

$$\frac{D_{smr}}{D_{smnr}} = \frac{2.478}{2.816} = 0.88$$

El número de estabilidad para los cubos del tronco del dique no rebasable se obtiene del valor de la función de estabilidad de Losada y Giménez-Curto(Ψ):

$$\Psi = \frac{1}{N_s^3} \quad N_{s \text{ cubos tronco no rebasable}} = 2.77$$

$$\Psi_{\text{cubos}} = 0.047$$

Con este número de estabilidad, las piezas cúbicas del tronco no rebasable tendrán un tamaño:

$$\Delta (\text{hormigón}) = (2.3/1.025) - 1 = 1.244$$

$$D_{ctnr} = \frac{H_{50}}{\Delta * N_{s \text{ cubos tronco no rebasable}}} = \frac{7.11}{1.244 * 2.77} = 2.063 \text{ m}$$

Como en el morro se requiere un peso de cubos 1.5 veces mayor, el tamaño debe ser $(2.77)^{1/3} = 1.145$ veces mayor, por lo que el tamaño de las piezas cúbicas del morro no rebasable será:

$$\frac{W_{\text{tronco}}}{W_{\text{morro}}} = \frac{1}{1.5} = \frac{D_{\text{tronco}}^3}{D_{\text{morro}}^3}$$

$$D_{\text{morro}}^3 = D_{\text{tronco}}^3 * 1.5$$

$$D_{\text{morro}} = D_{\text{tronco}} * \sqrt[3]{1.5}$$

$$D_{\text{morro}} = D_{\text{tronco}} * 1.145$$

$$D_{cmnr} = 2.063 * 1.145 = 2.362 \text{ m}$$

Como asumimos que la relación entre el tamaño de las piezas del morro no rebasable y rebasable correspondiente a escolleras se mantiene para cubos:

$$D_{cmr} = D_{cmnr} * \frac{D_{smr}}{D_{smnr}} = 2.362 * 0.88 = 2.079 \text{ m}$$

$$W = D_{cmr}^3 * \rho_{\text{hormigón}} = 2.079^3 * 2.3 = 20.7 \text{ t}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{cmr} = 2 * 2.079 = 4.16 \text{ m}$$

**Cálculo del manto secundario:**

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 2.1 \text{ t}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 2.1 toneladas va incluida en el rango de 1.5 a 4 toneladas, el peso medio es de 2.75 toneladas. El diámetro correspondiente a 2.75 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{2.75}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 1 = 2 \text{ m}$$

Debido al elevado peso del manto secundario, necesitamos un segundo manto secundario con un peso diez veces inferior al del primer manto secundario.

$$W_{\text{manto secundario 2}} = \frac{W_{\text{manto secundario 1}}}{10} = \frac{2.75}{10} = 0.28 \text{ t}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 0.28 toneladas va incluida en el rango de 0.1 a 0.4 toneladas, el peso medio es de 0.25 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.25 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.25}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.46 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 0.71 = 0.92 \text{ m}$$

4.1.2. TRAMO 2

Cálculo de las piezas del manto principal para dique rebasable:

La fórmula correspondiente al tronco del dique es la siguiente:

$$N_{s \text{ escollera}} = \frac{H_{50}}{\Delta * D_{\text{str}}} = 2.60 - 0.33 * \frac{F}{D_{\text{str}}}$$

Siendo Δ , la densidad relativa sumergida de las piezas. $\frac{\rho_{\text{pieza}}}{\rho_{\text{agua}}} - 1$

Para F_d , mayores que -4 y menores que 2.

El número de estabilidad tiene un límite inferior igual a 2.085, correspondiente a dique no rebasable con cotangente 2. El tamaño de la escollera del dique no rebasable será:

$$D_{\text{str}} = \frac{6.94}{1.585 * 2.085} = 2.100 \text{ m}$$

$$\text{Francobordo (F)} = 6.4 - 4.95 = 1.45 \text{ m}$$

$$\Delta = (2.65/1.025) - 1 = 1.585$$

$$H_{50} = 6.94 \text{ m}$$

$$D_{\text{str}} = 1.868 \text{ m}$$

$$N_{s \text{ escollera}} = 2.34$$

$$W = D_{\text{str}}^3 * \rho_{\text{escollera}} = 1.868^3 * 2.65 = 17.27 \text{ t}$$

Comprobamos que se obtiene un peso superior a 5 toneladas utilizando escollera por lo que nos es necesario emplear cubos:

La relación entre el tamaño de la escollera del no rebasable y del rebasable es:

$$\frac{D_{\text{str}}}{D_{\text{strn}}} = \frac{1.868}{2.1} = 0.89$$

Como en el caso del morro, asumimos que esta relación se mantiene para los cubos.

El número de estabilidad para los cubos del tronco del dique no rebasable se obtiene del valor de la función de estabilidad de Losada y Giménez-Curto(Ψ):

$$\Psi = \frac{1}{N_s^3}$$

$$N_{s \text{ cubos tronco no rebasable}} = 2.77$$

$$\Psi_{\text{cubos}} = 0.047$$



Con este número de estabilidad, las piezas cúbicas del tronco no rebasable tendrán un tamaño:

$$\Delta (\text{hormigón}) = (2.3/1.025) - 1 = 1.244$$

$$D_{\text{ctnr}} = \frac{H_{50}}{\Delta * N_{\text{s cubos tronco no rebasable}}} = \frac{6.94}{1.244 * 2.77} = 2.014 \text{ m}$$

$$D_{\text{ctr}} = D_{\text{ctnr}} * \frac{D_{\text{str}}}{D_{\text{stnr}}} = 2.014 * 0.89 = 1.792 \text{ m}$$

$$W = D_{\text{ctr}}^3 * \rho_{\text{hormigón}} = 1.792^3 * 2.3 = 13.2 \text{ t}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{\text{ctr}} = 2 * 1.792 = 3.58 \text{ m}$$

Cálculo del manto secundario:

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 1.32 \text{ t}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 1.32 toneladas va incluida en el rango de 0.4 a 1.5 toneladas, el peso medio es de 0.95 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.95 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.95}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.71 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 0.71 = 1.42 \text{ m}$$

El siguiente manto es de 95 kg de peso lo que es de un peso inferior al todo uno y no es necesario poner un segundo manto secundario.

4.1.3. TRAMO 3

Cálculo de las piezas del manto principal para dique rebasable:

La fórmula correspondiente al tronco del dique es la siguiente:

$$N_{\text{s escollera}} = \frac{H_{50}}{\Delta * D_{\text{str}}} = 2.60 - 0.33 * \frac{F}{D_{\text{str}}}$$

Siendo Δ , la densidad relativa sumergida de las piezas. $\frac{\rho_{\text{pieza}}}{\rho_{\text{agua}}} - 1$

Para F_d , mayores que -4 y menores que 2.

El número de estabilidad tiene un límite inferior igual a 2.085, correspondiente a dique no rebasable con cotangente 2. El tamaño de la escollera del dique no rebasable será:

$$D_{\text{stnr}} = \frac{4.64}{1.585 * 2.085} = 1.404 \text{ m}$$

$$\text{Francobordo (F)} = 6.4 - 4.95 = 1.45 \text{ m}$$

$$\Delta = (2.65/1.025) - 1 = 1.585$$

$$H_{50} = 4.64 \text{ m}$$

$$D_{\text{str}} = 1.31 \text{ m}$$

$$N_{\text{s escollera}} = 2.235$$

$$W = D_{\text{str}}^3 * \rho_{\text{escollera}} = 1.31^3 * 2.65 = 5.96 \text{ t}$$

Pese a haber obtenido un peso de escollera superior a las 5 toneladas que habitualmente resulta ser el límite para cambiar las piezas del manto, al tratarse de un peso de 6 toneladas, el cual está incluido dentro de los rangos de pesos de las escolleras de 5 toneladas (4-7 toneladas) consideramos oportuno seleccionar las piezas de una forma más precisa y emplear la escollera como pieza del manto principal.

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 6 toneladas va incluida en el rango de 5 a 7 toneladas, el peso medio es de 6 toneladas. El diámetro correspondiente a 2.75 toneladas es:

$$D_{\text{str}} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{6}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 1.31 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{\text{str}} = 2 * 1.31 = 2.62 \text{ m}$$

**Cálculo del manto secundario:**

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 0.6 \text{ tn}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 0.60 toneladas va incluida en el rango de 0.4 a 1.5 toneladas, el peso medio es de 0.95 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.95 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.95}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.71 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 0.71 = 1.42 \text{ m}$$

El siguiente manto es de 95 kg de peso lo que es de un peso inferior al todo uno y no es necesario poner un segundo manto secundario.

4.1.4. TRAMO 4**Cálculo de las piezas del manto principal para dique rebasable:**

La fórmula correspondiente al tronco del dique es la siguiente:

$$N_{\text{s escollera}} = \frac{H_{50}}{\Delta * D_{\text{str}}} = 2.60 - 0.33 * \frac{F}{D_{\text{str}}}$$

Siendo Δ , la densidad relativa sumergida de las piezas. $\frac{\rho_{\text{pieza}}}{\rho_{\text{agua}}} - 1$

Para F_d , mayores que -4 y menores que 2.

El número de estabilidad tiene un límite inferior igual a 1.81 en el caso de taludes con cotangente 2.

$$\text{Francobordo (F)} = 6.4 - 4.95 = 1.45 \text{ m}$$

$$\Delta = (2.65/1.025) - 1 = 1.585$$

$$H_{50} = 3.46 \text{ m}$$

$$D_{\text{str}} = 1.024 \text{ m}$$

$$N_{\text{s escollera}} = 2.13$$

$$W = D_{\text{str}}^3 * \rho_{\text{escollera}} = 1.024^3 * 2.65 = 2.85 \text{ t}$$

Comprobamos que se obtiene un peso inferior a 5 toneladas utilizando escollera rebasable por lo que no nos es necesario emplear cubos.

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 2.85 toneladas va incluida en el rango de 1.5 a 4 toneladas, el peso medio es de 2.75 toneladas. El diámetro correspondiente a 2.75 toneladas es:

$$D_{\text{str}} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{2.75}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{\text{str}} = 2 * 1 = 2 \text{ m}$$

Cálculo del manto secundario:

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 0.28 \text{ tn}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 0.28 toneladas va incluida en el rango de 0.1 a 0.4 toneladas, el peso medio es de 0.25 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.25 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.25}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.46 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 0.46 = 0.92 \text{ m}$$

El siguiente manto es de 25 kg de peso lo que es de un peso inferior al todo uno y no es necesario poner un segundo manto secundario.



4.2. PIEZAS: CUBÍPODOS Y ESCOLLERA

Calculamos las piezas necesarias para nuestro dique ayudados de una calculadora de cubípodos de la empresa SATO (www.cubipod.com) en la que necesitamos incluir:

- Si se trata de una sección de tronco de dique o de morro.
- La pendiente del talud del dique.
- La altura de ola significativa obtenida del régimen extremal.
- La profundidad en pleamar que encontramos en ese punto.

Con estos datos obtenemos un informe que es el mostrado en los siguientes resultados.


Posteriormente tenemos que realizar las mismas modificaciones de Vidal et al. que en el caso de los cubos pero referidas a los cubípodos.

4.2.1. TRAMO 1

Calculadora Cubipod

La calculadora de Cubipods es una herramienta de ayuda y orientación para la realización del diseño de diques en talud de una forma aproximada. El objetivo es dar una aproximación del tamaño de la pieza recomendable para las condiciones de diseño establecidas por el usuario.

Atención

 NON-BREAKING CONDITIONS.

Parámetros de entrada

Sección tipo	<input type="text" value="Morro"/>	
Manto tipo	<input type="text" value="Monocapa"/>	
Talud del dique	<input type="text" value="2"/>	
Densidad hormigón	<input type="text" value="2.35"/>	[t/m ³]
Densidad agua mar	<input type="text" value="1.025"/>	[t/m ³]
Densidad roca filtro	<input type="text" value="2.65"/>	[t/m ³]
Altura ola de diseño	<input type="text" value="5"/>	[m]
Profundidad máx. pie dique	<input type="text" value="10.8"/>	[m]
Altura de ola de cálculo	<input type="text" value="5.00"/>	[m]

Resultados

		
Parámetros de salida		
Volumen teórico pieza	<input type="text" value="5.79"/>	[m ³]
Volumen recomendado pieza	<input type="text" value="5.80"/>	[m ³]
Peso pieza	<input type="text" value="13.63"/>	[t]
Diámetro nominal pieza	<input type="text" value="1.80"/>	[m]
Espesor manto protección	<input type="text" value="1.80"/>	[m]
Porosidad manto principal	<input type="text" value="43"/>	[%]
Peso roca filtro	<input type="text" value="0.91"/>	[t]
Espesor filtro	<input type="text" value="1.40"/>	[m]



Asumiendo la misma relación entre tamaños de rebasable/no rebasable que teníamos para las escolleras del morro, el tamaño de los cubípodos de morro rebasable se calcula de la siguiente forma.

$$D_{\text{cubípodo mr}} = D_{\text{cubípodo mnr}} * \frac{D_{\text{smr}}}{D_{\text{smnr}}} = 1.8 * 0.88 = 1.584 \text{ m}$$

$$W = D_{\text{cubípodo mr}}^3 * \rho_{\text{hormigón}} = 1.584^3 * 2.35 = 9.34 \text{ t} \rightarrow 10 \text{ t}$$

$$\text{Espesor} = D_{\text{cubípodo mr}} = 1.62 \text{ m}$$

Cálculo del manto secundario:

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 1 \text{ tn}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 1 toneladas va incluida en el rango de 0.4 a 1.5 toneladas, el peso medio es de 0.95 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.95 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.95}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.71 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 0.71 = 1.42 \text{ m}$$

4.2.2. TRAMO 2

Calculadora Cubipod

La calculadora de Cubipods es una herramienta de ayuda y orientación para la realización del diseño de diques en talud de una forma aproximada. El objetivo es dar una aproximación del tamaño de la pieza recomendable para las condiciones de diseño establecidas por el usuario.

Atención

 BREAKING CONDITIONS.

Parámetros de entrada

Sección tipo	Tronco
Manto tipo	Monocapa
Talud del dique	2
Densidad hormigón	2.35 <small>[t/m³]</small>
Densidad agua mar	1.025 <small>[t/m³]</small>
Densidad roca filtro	2.65 <small>[t/m³]</small>
Altura ola de diseño	5.6 <small>[m]</small>
Profundidad máx. pie dique	7.8 <small>[m]</small>
Altura de ola de cálculo	4.29 <small>[m]</small>

Resultados

	
Parámetros de salida	
Volumen teórico pieza	3.39 <small>[m³]</small>
Volumen recomendado pieza	3.40 <small>[m³]</small>
Peso pieza	7.99 <small>[t]</small>
Diámetro nominal pieza	1.51 <small>[m]</small>
Espesor manto protección	1.51 <small>[m]</small>
Porosidad manto principal	42 <small>[%]</small>
Peso roca filtro	0.54 <small>[t]</small>
Espesor filtro	1.18 <small>[m]</small>



Asumiendo la misma relación entre tamaños de rebasable/no rebasable que teníamos para las escolleras del tronco en el tramo 2, el tamaño de los cubípodos de tronco rebasable se calcula de la siguiente forma.

$$D_{\text{cubípodo tr}} = D_{\text{cubípodo tnr}} * \frac{D_{\text{str}}}{D_{\text{stnr}}} = 1.51 * 0.89 = 1.34 \text{ m}$$

$$W = D_{\text{cubípodo tr}}^3 * \rho_{\text{hormigón}} = 1.344^3 * 2.35 = 5.7 \text{ t} \rightarrow 6 \text{ t}$$

$$\text{Espesor} = D_{\text{cubípodo tr}} = 1.37 \text{ m}$$

Cálculo del manto secundario:

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 0.6 \text{ tn}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 0.60 toneladas va incluida en el rango de 0.4 a 1.5 toneladas, el peso medio es de 0.95 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.95 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.95}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.71 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{50} = 2 * 0.71 = 1.42 \text{ m}$$

4.2.3. TRAMO 3

Como ya hemos calculado en el apartado anterior con el cálculo de los cubos, tanto en el tramo 3 como en el 4 podemos emplear escollera en lugar de cualquier otro tipo de pieza por lo que

continuaremos empleando escollera dado que el precio de los cubípodos es bastante superior al de la escollera.

Cálculo de las piezas del manto principal para dique rebasable:

La fórmula correspondiente al tronco del dique es la siguiente:

$$N_{\text{s escollera}} = \frac{H_{50}}{\Delta * D_{\text{str}}} = 2.60 - 0.33 * \frac{F}{D_{\text{str}}}$$

Siendo Δ , la densidad relativa sumergida de las piezas. $\frac{\rho_{\text{pieza}}}{\rho_{\text{agua}}} - 1$

Para F_d , mayores que -4 y menores que 2.

El número de estabilidad tiene un límite inferior igual a 2.085, correspondiente a dique no rebasable con cotangente 2. El tamaño de la escollera del dique no rebasable será:

$$D_{\text{stnr}} = \frac{4.64}{1.585 * 2.085} = 1.404 \text{ m}$$

$$\text{Francobordo (F)} = 6.4 - 4.95 = 1.45 \text{ m}$$

$$\Delta = (2.65/1.025) - 1 = 1.585$$

$$H_{50} = 4.64 \text{ m}$$

$$W = D_{\text{str}}^3 * \rho_{\text{escollera}} = 1.31^3 * 2.65 = 5.96 \text{ t}$$

Pese a haber obtenido un peso de escollera superior a las 5 toneladas que habitualmente resulta ser el límite para cambiar las piezas del manto, al tratarse de un peso de 6 toneladas, el cual está incluido dentro de los rangos de pesos de las escolleras de 5 toneladas (4-7 toneladas) consideramos oportuno seleccionar las piezas de una forma más precisa y emplear la escollera como pieza del manto principal.

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 6 toneladas va incluida en el rango de 5 a 7 toneladas, el peso medio es de 6 toneladas. El diámetro correspondiente a 2.75 toneladas es:

$$D_{\text{str}} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{6}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 1.31 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 * D_{\text{str}} = 2 * 1.31 = 2.62 \text{ m}$$

**Cálculo del manto secundario:**

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 0.6 \text{ tn}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 0.60 toneladas va incluida en el rango de 0.4 a 1.5 toneladas, el peso medio es de 0.95 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.95 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.95}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.71 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 \cdot D_{50} = 2 \cdot 0.71 = 1.42 \text{ m}$$

El siguiente manto es de 95 kg de peso lo que es de un peso inferior al todo uno y no es necesario poner un segundo manto secundario.

1.1.1.1 TRAMO 4**Cálculo de las piezas del manto principal para dique rebasable:**

La fórmula correspondiente al tronco del dique es la siguiente:

$$N_{\text{s escollera}} = \frac{H_{50}}{\Delta \cdot D_{\text{str}}} = 2.60 - 0.33 \cdot \frac{F}{D_{\text{str}}}$$

Siendo Δ , la densidad relativa sumergida de las piezas. $\frac{\rho_{\text{pieza}}}{\rho_{\text{agua}}} - 1$

Para F_d , mayores que -4 y menores que 2.

El número de estabilidad tiene un límite inferior igual a 1.81 en el caso de taludes con cotangente 2.

$$\text{Francobordo (F)} = 6.4 - 4.95 = 1.45 \text{ m}$$

$$\Delta = (2.65/1.025) - 1 = 1.585$$

$$H_{50} = 3.46 \text{ m}$$

$$D_{\text{str}} = 1.024 \text{ m}$$

$$N_{\text{s escollera}} = 2.13$$

$$W = D_{\text{str}}^3 \cdot \rho_{\text{escollera}} = 1.024^3 \cdot 2.65 = 2.85 \text{ t}$$

Comprobamos que se obtiene un peso inferior a 5 toneladas utilizando escollera rebasable por lo que no nos es necesario emplear cubípodos.

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 2.85 toneladas va incluida en el rango de 1.5 a 4 toneladas, el peso medio es de 2.75 toneladas. El diámetro correspondiente a 2.75 toneladas es:

$$D_{\text{str}} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{2.75}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 1 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 \cdot D_{\text{str}} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ m}$$

Cálculo del manto secundario:

Las piezas del manto secundario actúan a modo de filtro del núcleo de todo uno para evitar que la escollera de baja graduación pase por los huecos entre piezas del manto principal ya que debido al tamaño de las mismas sería bastante sencillo que ocurriera.

Para evitar esto, se establece el criterio de que la relación entre los pesos de las piezas de dos capas contiguas ha de ser de alrededor de 10.

$$W_{\text{manto secundario}} = \frac{W_{\text{manto principal}}}{10} = \frac{W}{10} = 0.28 \text{ tn}$$

De entre los rangos de pesos de escollera que estamos empleando en nuestra obra, la escollera de 0.28 toneladas va incluida en el rango de 0.1 a 0.4 toneladas, el peso medio es de 0.25 toneladas. El diámetro correspondiente a 0.25 toneladas es:

$$D_{50} = \left(\frac{W}{\rho_{\text{escollera}}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{0.25}{2.65} \right)^{\frac{1}{3}} = 0.46 \text{ m}$$

$$\text{Espesor} = 2 \cdot D_{50} = 2 \cdot 0.46 = 0.92 \text{ m}$$



El siguiente manto es de 25 kg de peso lo que es de un peso inferior al todo uno y no es necesario poner un segundo manto secundario.

4.3. ALTERNATIVA ESCOGIDA

Finalmente, tras realizar ambos análisis, concluimos que la alternativa más conveniente para nuestra obra es la compuesta por cubípodos y escolleras. Con esta alternativa tenemos un importante ahorro de hormigón (ya que los mantos son monocapa aparte de requerir menores pesos, a su vez, necesitamos un menor espesor de mantos por lo que somos capaces de reducir en gran medida la cota de coronación. Este último beneficio es muy importante teniendo en cuenta la zona en la que estamos planteando la construcción del espigón, pese a no ser un área protegida, la principal atracción de ese entorno son sus paisajes por lo que a mayor impacto visual genere nuestra obra, en mayor medida afectará al turismo y al rechazo general de todos los usuarios de las playas.

El dimensionamiento de las piezas final es el siguiente:

	Manto Principal	Manto Secundario
TRAMO 1 (morro)	Cubípodos 10T monocapa	Escollera bicapa (400kg – 1500kg)
TRAMO 2	Cubípodos 6T monocapa	Escollera bicapa (400kg – 1500kg)
TRAMO 3	Escollera bicapa (5000kg - 7000kg)	Escollera bicapa (400kg – 1500kg)
TRAMO 4	Escollera bicapa (1500kg – 4000kg)	Escollera bicapa (100kg - 400kg)



ANEJO 12

AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO Y EXPROPIACIONES

ÍNDICE

1. LEGISLACIÓN VIGENTE	2
1.1. Afección al Dominio Público	2
1.2. Expropiaciones	4



1 LEGISLACIÓN VIGENTE

- [LEY 22/1988, DE 28 DE JULIO, DE COSTAS](#)
- [LEY 2/2013, DE 29 DE MAYO, DE PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL LITORAL Y DE MODIFICACIÓN DE LA LEY 22/1988, DE 28 DE JULIO, DE COSTAS](#)
- [REAL DECRETO 876/2014, DE 10 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO GENERAL DE COSTAS](#)
- [LEY DE CANTABRIA 5/2004, DE 16 DE NOVIEMBRE, DE PUERTOS DE CANTABRIA](#)

1.1 AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO

Los terrenos donde se proyecta la construcción del dique y consecuentemente la ampliación de la canal de navegación, están identificados como terrenos de dominio público marítimo-terrestre estatal, gestionados por la Administración General del Estado y sus órganos competentes, Ministerio para la Transición Ecológica y Demarcaciones de Costas.

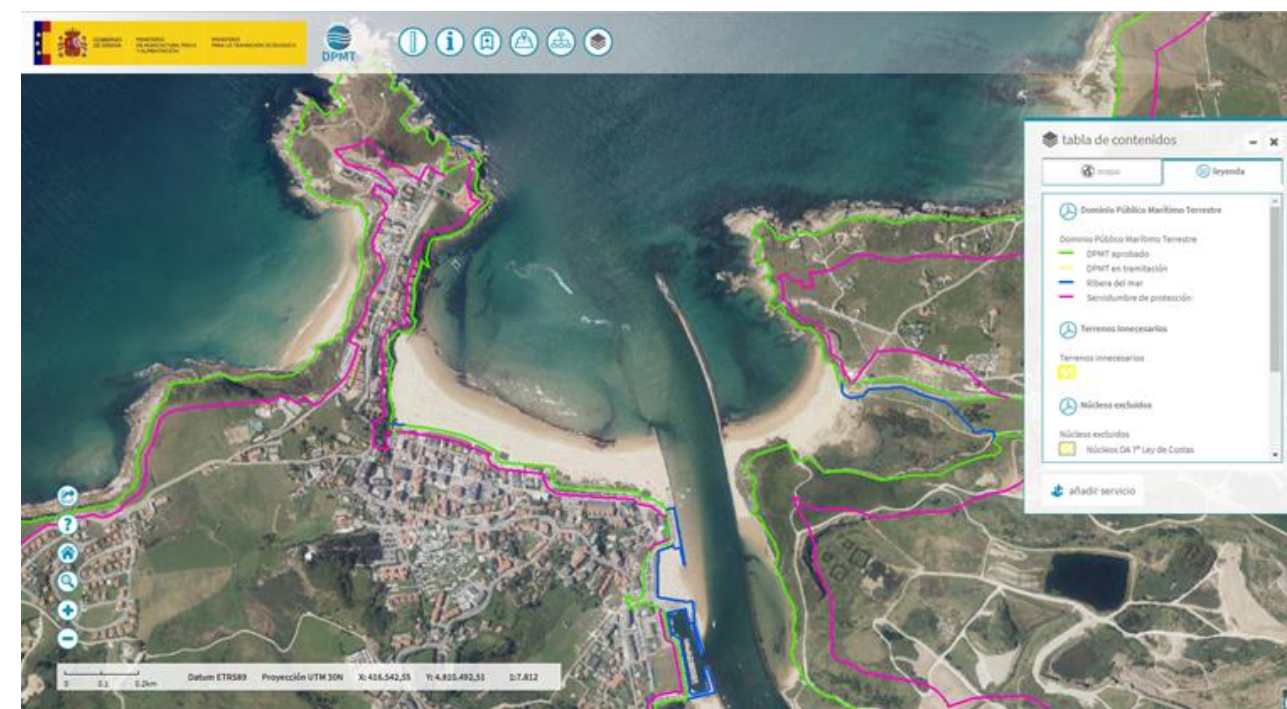


Imagen 12.1 Deslinde del Dominio Público Marítimo-Terrestre

<https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/actuaciones-proteccion-costa/cantabria/deslinde-cantabria.aspx>

El Puerto de Suances y sus instalaciones portuarias pertenece a Puertos Autónomos de Cantabria y su titularidad pertenece al Gobierno de Cantabria.

La zona de servicio del Puerto de Suances, entendiéndose esta como la superficie ocupada por las instalaciones del puerto tanto en tierra como la lámina de agua que configura la canal de navegación, esta considera también dominio público portuario, actualmente adscritos a Gobierno de Cantabria.



Imagen 12.2 SUPERFICIE DE DOMINIO PUBLICO ADSCRITO AL PUERTO DE SUANCES

Como consecuencia de la construcción del espigón oeste, se incrementará la superficie de la canal de navegación, este incremento de superficie estaría configurado por la lámina de agua comprendida entre la actual bocana del canal de navegación, la ampliación del espigón oeste y la bocana de la nueva canal de navegación.

En la Ley 22/1988 DE COSTAS, y modificación a la misma por Ley 02/2013 DE PROTECCIÓN Y USO SOSTENIBLE DEL LITORAL Y DE MODIFICACIÓN DE LA LEY 22/19882 en los Art. 49 y Art. 50, regula la adscripción de los bienes de dominio público marítimo terrestre a las Comunidades Autónomas en los siguientes términos:

Artículo 49

1. La adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre a las Comunidades Autónomas para la construcción de nuevos puertos y vías de transporte de titularidad de aquellas, o de ampliación o modificación de los existentes, se formalizará por la Administración del Estado. La porción de dominio público adscrita conservará tal calificación jurídica, correspondiendo a la Comunidad Autónoma la utilización y gestión de la misma, adecuadas a su finalidad y con sujeción a las disposiciones pertinentes. En todo caso, el plazo de las concesiones que se otorguen en los bienes adscritos, incluidas las prórrogas, no podrá ser superior al plazo máximo de vigencia

establecido en la legislación estatal para las concesiones sobre dominio público portuario en los puertos de interés general.

En los supuestos de adscripción, la Comunidad Autónoma ostentará, a efectos del Impuesto sobre Bienes Inmuebles, la condición de sustituto del contribuyente respecto a la porción adscrita del dominio público marítimo-terrestre no afectada por las concesiones, sin que pueda repercutir en el contribuyente el importe de la deuda tributaria satisfecha.

2. A los efectos previstos en el apartado anterior, los proyectos de las Comunidades Autónomas deberán contar con el informe favorable de la Administración del Estado, en cuanto a la delimitación del dominio público estatal susceptible de adscripción, usos previstos y medidas necesarias para la protección del dominio público, sin cuyo requisito aquellos no podrán entenderse definitivamente aprobados.

3. La aprobación definitiva de los proyectos llevará implícita la adscripción del dominio público en que estén emplazadas las obras y, en su caso, la delimitación de una nueva zona de servicio portuaria. La adscripción se formalizará mediante acta suscrita por representantes de ambas Administraciones.

4. En la zona de servicio portuaria de los bienes de dominio público marítimo-terrestre adscritos, que no reúnan las características del artículo 3, además de los usos necesarios para el desarrollo de la actividad portuaria, se podrán permitir usos comerciales y de restauración, siempre que no se perjudique el dominio público marítimo-terrestre, ni la actividad portuaria y se ajusten a lo establecido en el planeamiento urbanístico. En todo caso, se prohíben las edificaciones destinadas a residencia o habitación.

Reglamentariamente se fijarán los criterios de asignación de superficie máxima para los usos previstos en el párrafo anterior, teniendo en cuenta el número de amarres del puerto y los demás requisitos necesarios para no perjudicar el dominio público marítimo-terrestre, ni la actividad portuaria.

Artículo 50

Los bienes de dominio público marítimo-terrestre adscritos a una Comunidad Autónoma conforme a lo previsto en el anterior artículo, que no sean utilizados para el cumplimiento de los fines a los que se adscribieran, o que sean necesarios para la actividad económica o el interés general, según los artículos 131 y 149 de la Constitución, revertirán al Estado, previa audiencia de la Comunidad Autónoma, por el procedimiento que se determine reglamentariamente, y se les dará el destino que en cada caso resulte procedente.

La Ley de Cantabria 5/2004, de Puertos de Cantabria, en su Art. 7 indica procedimiento para la ampliación de la zona de servicio y delimitación en los supuestos de construcción de nuevos puertos.

*Artículo 7**Ampliación de la zona de servicio y delimitación en los supuestos de construcción de nuevos puertos.**La delimitación de la zona de servicio por la construcción de un nuevo puerto o instalación de titularidad de la Comunidad Autónoma de Cantabria o la ampliación de la zona de servicio de sus puertos e instalaciones portuarias, se ajustará al siguiente procedimiento:*

- a) Corresponderá a la Consejería del Gobierno de Cantabria competente en materia de puertos la aprobación del pertinente proyecto y, en su caso, de los estudios complementarios, previo informe de los Ayuntamientos afectados según el procedimiento que se establece en el apartado 2 del artículo 6.*
- b) Antes de la aprobación definitiva del proyecto, se remitirá al organismo competente en materia de costas para la emisión del preceptivo informe sobre el nuevo dominio público adscrito y las medidas necesarias de protección de dicho dominio.*
- c) En cualquier caso, la aprobación definitiva de los proyectos llevará implícita la adscripción del dominio público en donde se emplacen las obras y la delimitación de la nueva zona de servicio.*

A la vista de la legislación vigente la Consejería de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria, deberá remitir el proyecto al Ministerio para la Transición Ecológica, para la emisión por este, del preceptivo informe del nuevo dominio público marítimo terrestre adscrito.

Ampliación de la Zona de Servicio de Puerto de Suances:

- SUPERFICIE DE TIERRA: 10.981 m²
- SUPERFICIE DE LÁMINA DE AGUA: 28.630 m²

1.2 EXPROPIACIONES

No es preciso hacer expropiación de terrenos, dado que los espacios ocupados por la ampliación del espigón oeste y la canal de navegación son terrenos identificados como de dominio público marítimo terrestre de titularidad estatal.



ANEJO 13

REPLANTEO DE LA OBRA

ÍNDICE

1. CRITERIOS DE PARTIDA	2
2. REPLANTEO	2
2.1. Puntos de Replanteo	2
2.2. Base de Replanteo	3



1 CRITERIOS DE PARTIDA

Los valores de las coordenadas X e Y (abscisas, ordenadas), utilizados para nuestro replanteo están referidos a coordenadas UTM y al sistema geodésico de referencia ED50 (European Datum 1950) en el Huso 30.

En nuestro caso, los valores de las coordenadas Z (elevaciones) están referenciadas al CERO DEL PUERTO DE SUANCES.

2 REPLANTEO

En el plano número 07 denominado “REPLANTEO DE LA OBRA” e incluido en el Documento 2, se encuentra información detallada, gráfica y numérica de los puntos singulares de la obra de construcción.

Estas coordenadas permitirán replantear el trazado del dique sobre el terreno.

2.1 PUNTOS DE REPLANTEO

COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO EJE DEL DIQUE		
PUNTOS	COORDENADA X	COORDENADA Y
P 1	416.227,355	4.809.900,845
P 2	416.277,063	4.809.995,343
P 3	416.227,933	4.810.110,528
P 4	416.217,587	4.810.134,784
P 5	416.106,587	4.810.338,086
P 6	416.105,420	4.810.340,224
P 7	416.083,877	4.810.419,153
P 8	416.104,763	4.810.508,597
P 9	416.140,212	4.810.523,870

2.2 BASE DE REPLANTEO

Se desconoce si existe alguna base de referencia en el entorno de la bocana de la Ría de San Martín de la Arena, que permita ser utilizada para el replanteo del dique. Razón por la que se contempla la posible necesidad de trasladar una base para el replanteo al entorno de la obra.

Seguidamente se adjunta reseña del vértice geodésico denominado “Garita” que se encuentra situado en la Punta del Dichoso y pertenece a la RED REGENTE. Reseña facilitada por el Instituto Geográfico Nacional.



Área de Geodesia
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

Reseña Vértice Geodésico

1-jun-2019

Número.....: **3446**
Nombre.....: **Garita**
Municipios: Suances
Provincias: Cantabria
Fecha de Construcción.....: 01 de julio de 1984
Pilar con centrado forzado.: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.
Último cuerpo.....: 1,00 m de alto, 1,00 m de ancho.
Total cuerpos.....: 1 de 1,00 m de alto.

Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 4° 02' 47,7478"	- 4° 02' 52,59922"
Latitud.....:	43° 26' 38,5081"	43° 26' 34,62471"
Alt. Elipsoidal...:		97,397 m (CF)
Compensación...:	01 de octubre de 1987	28 de noviembre de 2004

Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	415306,32 m	415199,663 m
Y.....:	4810744,71 m	4810538,988 m
Factor escala.....:	0,999688225	0,999688455
Convergencia...:	- 0° 43' 11"	- 0° 43' 14"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 45,955 m. (BP)

Situación:

En la parte más alta de la punta del Dichoso, sobre los restos de una garita, y próximo al Faro de Suances.

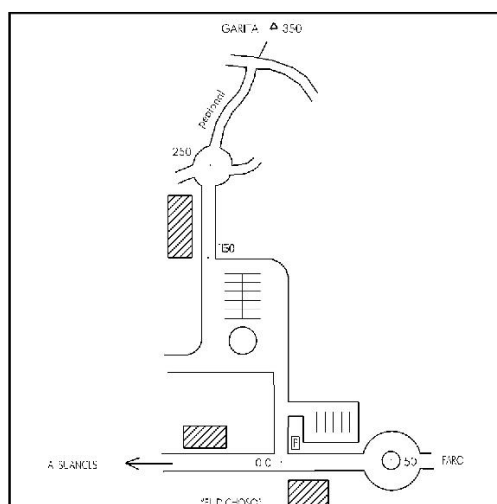
Acceso:

Desde Suances se toma la carretera al Faro y 50 m. antes de llegar a la rotonda del mismo, se toma una calle a la izda. que conduce a una plaza con aparcamientos. Al fondo a la izda de dicha plaza, se continúa por una calle otros 150 m. La calle continúa pero es peatonal, llegándose al vértice tras recorrer otros 100 m. andando.

Horizonte GPS:

Despejado

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.
@ anulado, @ no pertenece a bloque de compensación, @ recrecido, reparado o reconstruido.



Observaciones:

REGENTE.
Vértice observado con GPS.

Estado: 19 de julio de 2013

Pilar: Bueno Base: Deteriorada
Informe del estado del Vértice: <http://ftp.geodesia.mcm.es/utms3009/micro.pdf>



Área de Geodesia
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

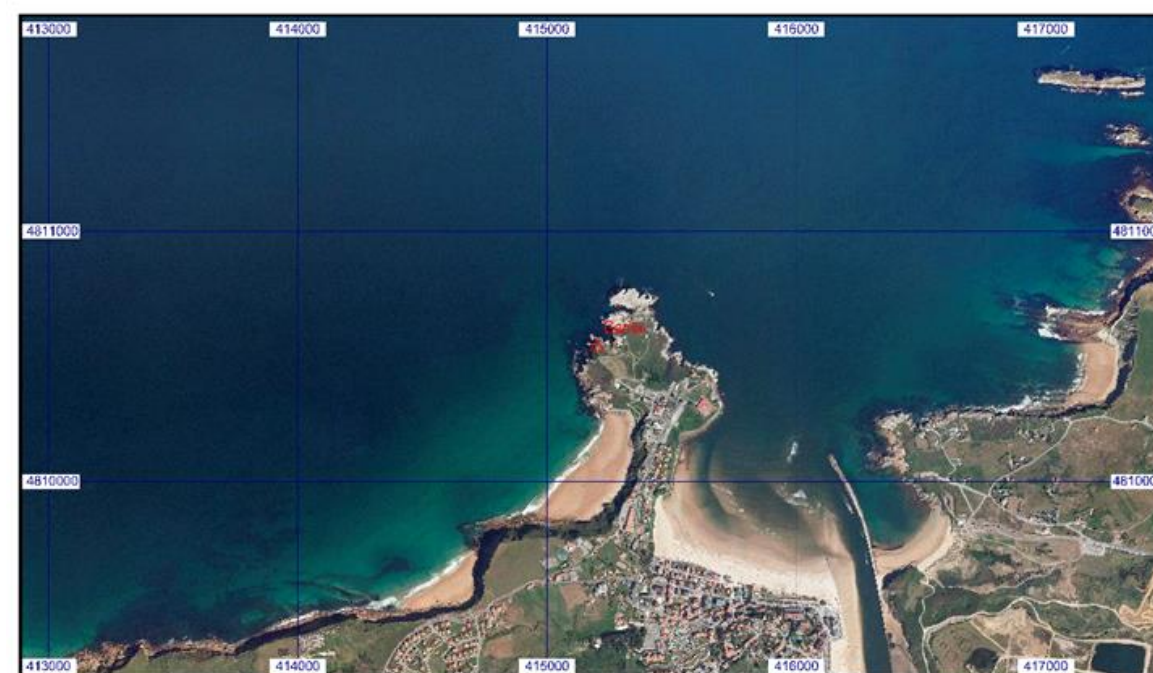
Cartografía de situación

1-jun-2019

Escala 1:25.000

03446 Garita

Coordenadas ETRS89. Huso 30





ANEJO 14

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CÁLCULO DE COSTES	2
2.1. Costes de la Mano de Obra	2
3. RESUMEN DE CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS	4
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	5
4.1. Lista de Precios	5
4.2. Cuadro de Precios Descompuestos	6



1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del Artículo 130 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se justifica en el presente Anejo el importe de los costes directos (mano de obra, materiales, maquinaria y amortización de la misma) y de los indirectos (gastos de instalación de oficinas a pie de obra, personal técnico y administrativo no directamente productivo, etc.).

Se insiste en que este Anexo de Justificación de Precios carece de carácter contractual, según la última Orden Ministerial vigente.

El presente anejo tiene como fin establecer el coste previsible de cada unidad de obra. A ese coste se le denomina “El precio unitario”.

2 CÁLCULO COSTES

El “Precio Unitario” es el coste previsible de cada unidad de obra, que se calcula como suma de dos conceptos, el coste directo y el coste indirecto.

El coste directo es aquél proveniente del uso de la maquinaria, de mano de obra y de materiales.

El coste indirecto es un coste añadido y no implicado directamente en la realización de la obra, sino al salario del personal técnico no vinculado a la obra más el coste de las instalaciones comunes a la obra.

El precio unitario se ha fijado de acuerdo a la fórmula siguiente, expresada en la Orden mencionada.

$$PU = (1 + (K \div 100)) \cdot CD$$

Siendo:

PU precio unitario de la unidad de obra

CD coste directo de la unidad de obra

K porcentaje relativo al coste indirecto.

Se compone de dos sumandos: uno correspondiente a los costes indirectos propiamente dichos. El valor del porcentaje K será como máximo del 5%, más un 1, 2 ó 3 por 100 para imprevistos según se trate de una obra terrestre, fluvial o marítima.

En nuestro caso tomaremos un 8% (K=0,08) en total, por tratarse de una obra marítima.

2.1 COSTE DE LA MANO DE OBRA

En este apartado se tienen en cuenta los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra. Para ello se han utilizado las disposiciones oficiales vigentes y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria, con la revisión salarial de 2019 (Resolución del 8 de enero de 2019).

Para la deducción de los costes de mano de obra a aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto dice en la O.M. de 27 de abril de 1.971, y su modificación de 21 de mayo de 1.979.

En esta Orden Ministerial se indica el modo de realizar el cálculo del coste horario de la mano de obra, mediante la siguiente fórmula:

$$C = (1 + K) \cdot A + B$$

donde:

- C Coste horario de la mano de obra (€/h)
- K Coeficiente medio, en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:
 - Salarios percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de navidad y julio, justificación de los beneficios de la empresa cuando éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
 - Indemnización por despido y muerte natural.
 - Seguridad social, formación profesional, cuota sindical y seguro de accidentes.



- Aquellos otros conceptos que con posteridad a esta orden tengan carácter de coste y que a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio deberán incluirse, modificaciones e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.
- A - Son las cantidades recibidas por el trabajador con carácter salarial y sujetas a cotización al Régimen General de la Seguridad Social (€/h).
- B - Es el coste horario que recoge el plus de convenio, acuerdos salariales y gratificación no incluidas en K.

Para el coeficiente K se adopta un valor de 0,40

2.1.1 HORAS Y DÍAS EFECTIVOS TRABAJADOS AL AÑO

Según el convenio la duración máxima anual de la jornada ordinaria para el año 2019, se fija en 1736 horas. Por tanto, como la jornada diaria ordinaria se cifra en 8 horas, el número de días trabajados será de:

$$\text{Días efectivos al año} = \frac{1736 \text{ horas al año}}{8 \text{ horas día}} = 217 \text{ días}$$

Este será el número efectivo de días trabajados.

CALENDARIO LABORAL ORIENTATIVO DEL CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANTABRIA

	2019											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	F-N	8	F-C	8	F-N	SAB	8	8	DOM	8	F-N	DOM
2	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8
3	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
4	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
5	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
6	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-N
7	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
8	8	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
9	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-R
10	8	DOM	DOM	8	8	F-L	8	SAB	8	8	DOM	8
11	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C	8	8
12	SAB	8	8	8	DOM	8	8	8	8	F-N	8	8
13	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
14	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
15	8	8	8	8	8	SAB	8	F-N	DOM	8	8	DOM
16	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8
17	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8
18	8	8	8	F-R	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8
19	SAB	8	8	F-N	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8
20	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8
21	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
22	8	8	8	F-R	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
23	8	SAB	SAB	8	8	DOM	8	8	8	8	SAB	F-C
24	8	DOM	DOM	8	8	8	8	SAB	8	8	DOM	F-C
25	8	8	8	8	SAB	8	F-R	DOM	8	8	8	F-N
26	SAB	8	8	8	DOM	8	F-C	8	8	SAB	8	F-C
27	DOM	8	8	SAB	8	8	SAB	8	8	DOM	8	F-C
28	8	8	8	DOM	8	8	DOM	8	SAB	8	8	SAB
29	8	---	8	8	8	SAB	8	8	DOM	8	8	DOM
30	8	---	SAB	8	8	DOM	8	F-L	8	8	SAB	F-C
31	8	---	DOM	---	8	---	8	SAB	---	8	---	F-C
T. H.	176	160	160	152	176	152	168	152	168	176	160	104
DÍAS	22	20	20	19	22	19	21	19	21	22	20	13

F-N: Fiesta Nacional, F-R: Fiesta Regional, F-L: Fiesta Local, F-C: Fiesta Convenio.

HORAS DE CALENDARIO		1.904 horas
HORAS DE VACACIONES	21 días x 8 horas	- 168 horas
TOTAL HORAS		1.736 horas
DÍAS DE PLUS CONVENIO=	238 días - 21 días de vacaciones =	217 días
TOTAL HORAS EFECTIVAS (Total horas trabajo efectivo)		1.736 horas

2.1.2 RETRIBUCIONES SALARIALES

Las retribuciones salariales (salario base, pagas extraordinarias, plus convenio, antigüedad, vacaciones y demás conceptos retributivos a los que tenga derecho) se incrementarán en un 45% en concepto de tasas a la Seguridad Social, Desempleo, I.R.P.F.

Seguidamente, se adjuntan tablas salariales de retribuciones para el año 2019.



ANEXO XIX
TABLAS SALARIALES y NO SALARIALES

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN MENSUAL - AÑO 2019 (2,25% sobre tablas de 2018)

Niveles	S. Base 11 meses	P.Convenio 11 meses	Vacaciones 30 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
II - Titulado Superior	1.727,83	720,28	2.162,72	2.231,54	2.231,54	33.555,01
III- Titulado Medio	1.262,89	611,41	1.753,39	1.818,67	1.818,67	26.008,03
IV - Jefe de personal	1.052,25	528,98	1.639,74	1.698,80	1.698,80	22.430,87
V - Jefe Adm. 2º	1.047,19	444,07	1.608,82	1.644,24	1.644,24	21.301,16
VI - Ofic. Adm. 1º	1.047,08	400,25	1.607,47	1.619,19	1.619,19	20.766,48
VII - Delineante 2º	1.016,77	400,25	1.518,32	1.562,05	1.562,05	20.229,64
VIII - Ofic. Adm. 2º	999,80	400,25	1.502,58	1.550,47	1.550,47	20.004,07
IX - Auxiliar Adm.	966,93	400,25	1.428,06	1.481,28	1.481,28	19.429,60

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA - AÑO 2019 (2,25% sobre tablas de 2018)

Niveles	S. Base 335 días	P.Convenio 217 días	Vacaciones 30 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Computo Anual
VI-Encargado, J. Taller	34,39	20,25	1.613,20	1.619,19	1.619,19	20.766,48
VII - Capataz	33,38	20,25	1.528,97	1.562,06	1.562,06	20.229,64
VIII - Ofc. 1 de Oficio	32,83	20,25	1.510,82	1.550,48	1.550,48	20.004,08
IX - Ofc. 2 de Oficio	31,75	20,25	1.429,47	1.484,82	1.484,82	19.429,61
X - Ayte. de Oficio	30,80	20,25	1.393,33	1.448,52	1.448,52	19.002,62
XI - Peón Especialista	30,68	20,25	1.358,50	1.428,22	1.428,22	18.886,99
XII - Peón Ordinario	30,44	20,25	1.302,87	1.383,09	1.383,09	18.660,70

Los precios simples de mano de obra son los costes horarios resultantes para cada categoría profesional calculados en función del convenio colectivo, los costes de la seguridad social, la situación real del mercado y las horas realmente trabajadas.

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas para Cantabria, y resolución de 8 de enero de 2019, en la que se publica la revisión salarial para el sector de la construcción para el año 2019.

Para el cálculo de la retribución total anual, la obtendremos aplicando la siguiente fórmula:

$R.A. = S.B. \times 335 + P.S. \times \text{Número días efectivos trabajados} + P.V. + P.N.$ siendo:

- S.B.: Salario base diario
- P.S.: Pluses salariales
- P.V.: Paga de vacaciones
- P.J.: Paga extraordinaria de verano
- P.N.: Paga extraordinaria de Navidad

A esta retribución total obtenida tendremos que añadirle los costes sociales que repercuten en la empresa, tales como Seguridad social, Seguros de desempleo, Formación Profesional y Fondo de Garantía Salarial.

3 RESUMEN DE CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS

En cumplimiento del Artículo 130 "Cálculo de los precios de las distintas unidades de obra", del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre), se redacta la presente justificación de los Cuadros de Precios.

Aplicando a cada precio unitario de materiales, mano de obra y maquinaria los rendimientos necesarios para la ejecución de cada unidad, incrementados el porcentaje correspondiente de medios auxiliares y de costes indirectos, obtendremos los importes correspondientes a cada precio descompuesto.

Dichos importes son los que figuran en los correspondientes Cuadros de Precios.



4 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A continuación, se adjuntan los cuadros de mano de obra, maquinaria, materiales y precios descompuestos utilizados para la determinación del precio de cada una de las unidades del proyecto.

4.1 LISTA DE PRECIOS

4.1.1 COSTE DE LA MANO DE OBRA

El cálculo del precio horario de la mano de obra, se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria, considerando los diferentes conceptos retributivos, según categorías, de salario y pagas extra, pluses, cargas, seguridad social, etc., repartidos unitariamente de acuerdo con las horas de trabajo anuales vigentes.

LISTA DE PRECIOS MANO DE OBRA			
CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
OP001	H	CAPATAZ	19,47
OP002	H	OFICIAL PRIMERA (JEFE DE MANIOBRAS)	18,97
OP003	H	OFICIAL PRIMERA	18,65
OP004	H	OFICIAL DE SEGUNDA	14,69
OP005	H	PEÓN ORDINARIO	15,37
OP006	H	CUADRILLA DE BUZOS ESPECIALIZADOS	78,30

4.1.2 COSTE DE LA MAQUINARIA

La maquinaria incluye, en su precio unitario, los gastos de personal, combustible, pequeños materiales, etc., que son necesarios para su accionamiento y funcionamiento, así como para su conservación y amortización.

LISTA DE PRECIOS MAQUINARIA			
CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MQ001	H	DRAGA DE ROSARIO	483,7
MQ002	H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150 M ³	185,80
MQ003	H	DRAGA DE SUCCIÓN	101,16
MQ004	H	RETROEXCAVADORA CADENAS CON CAZO	57,43
MQ005	H	CAMIÓN CAJA BASCULANTE 15 T.	46,25
MQ006	H	FUERA BORDA 4 M	26,97
MQ007	H	GRÚA AUTOPROPULSADA MÁXIMO 20 T	91,93
MQ008	H	VIBRADORES DE HORMIGÓN DE 56 MM.	0,98
MQ009	H	GRUPO ELECTRÓGENO PARA VIBRADORES	1,97
MQ010	H	BOMBA PARA HORMIGÓN CON PLUMA DE 42 M.	190,85
MQ011	H	DOBLADORA DE REDONDOS ELÉCTRICA	5,05
MQ012	H	CIZALLA ELÉCTRICA	6,17

4.1.3 COSTE DE LOS MATERIALES

Los materiales se consideran colocados a pie de obra. Por lo tanto, en su precio se considera incluido la manipulación, el embalaje, el transporte y la descarga.



En el presente anejo se adjuntan listados con los precios unitarios empleados para la obtención de los precios de proyecto.

LISTA DE PRECIOS MATERIALES			
CÓDIGO	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MT001	T	TODO UNO 10 A 100 KG	2,97
MT002	T	ESCOLLERA DE 100 A 400 KG	13,89
MT003	T	ESCOLLERA DE 400 A 1500 KG	16,67
MT004	T	ESCOLLERA DE 1500 A 4000 KG	22,10
MT005	T	ESCOLLERA DE 5000 A 7000 KG	25,07
MT006	M³	CUBÍPODOS 8 TONELADAS	47,23
MT007	M³	CUBÍPODOS 14 TONELADAS	50,93
MT008	M³	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35	44,20
MT009	KG	ACERO CORRUGADO B-500-S/SD PREF.	0,72
MT010	KG	ALAMBRE RECOCIDO	0,98

4.2 CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01.01 DRAGADO

P010101 M³ DRAGADO EN ROCA

OP001	0,020	H	CAPATAZ	19,47	0,39
OP003	0,020	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,37
MQ001	0,040	H	DRAGA DE ROSARIO	483,57	19,34
MQ002	0,040	H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150 M³	185,80	7,43
%CI.0101	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	27,54	2,20

MANO DE OBRA	0,76
MAQUINARIA	26,77
OTROS	2,20
TOTAL PARTIDA	29,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

P010102 M³ DRAGADO DE ARENA Y VERTIDO AL MAR

OP001	0,015	H	CAPATAZ	19,47	0,29
OP003	0,015	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,28
MQ003	0,030	H	DRAGA DE SUCCIÓN	101,16	3,03
MQ002	0,030	H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO 150 M³	185,80	5,57
%CI.0102	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	9,18	0,73

MANO DE OBRA	0,57
MAQUINARIA	8,61
OTROS	0,73
TOTAL PARTIDA	9,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

P010103 M³ DRAGADO DE ARENA PARA TRANSPORTE A VERTEDERO

OP001	0,025	H	CAPATAZ	19,47	0,49
OP003	0,025	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,47
MQ003	0,085	H	DRAGA DE SUCCIÓN	101,16	8,60
MQ005	0,085	H	CAMIÓN CAJA BASCULANTE 15 T.	46,25	3,93
MQ004	0,085	H	RETROEXCAVADORA CADENAS CON CAZO	57,43	4,88
%CI.001	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	18,36	1,47

MANO DE OBRA	0,95
MAQUINARIA	17,41
OTROS	1,47
TOTAL PARTIDA	19,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.



CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.02 ESCOLLERA						
P010201	M³	TODO UNO (10-100 KG)				
OP001	0,015	H	CAPATAZ	19,47	0,29	
OP003	0,025	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,47	
OP006	0,025	H	CUADRILLA DE BUZOS ESPECIALIZADOS	64,01	1,60	
MT001	1,000	T	TODO UNO 10 A 100 KG	2,97	2,97	
MQ006	0,020	H	FUERA BORDA 4 M	26,97	0,54	
MQ002	0,050	H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M³	185,80	9,29	
%CI.010201	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	15,16	1,21	
MANO DE OBRA					2,36	
MAQUINARIA					9,83	
MATERIALES					9,83	
OTROS					1,21	
.....						
TOTAL PARTIDA					23,23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS.

P010202	M³	ESCOLLERA (100-400 KG)				
OP001	0,020	H	CAPATAZ	19,47	0,39	
OP003	0,020	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,37	
OP006	0,020	H	CUADRILLA DE BUZOS ESPECIALIZADOS	64,01	1,28	
MT002	1,000	T	ESCOLLERA DE 100 A 400 KG	13,89	13,89	
MQ006	0,020	H	FUERA BORDA 4 M	26,97	0,54	
MQ002	0,020	H	GÁNGUIL AUTOPROPULSADO DE 150 M³	185,80	3,72	
%CI.010202	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	20,19	1,62	
MANO DE OBRA					2,04	
MAQUINARIA					3,72	
MATERIALES					13,89	
OTROS					1,62	
.....						
TOTAL PARTIDA					21,26	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIÚN EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS.

P010203	M³	ESCOLLERA (400-1500 KG)				
OP001	0,040	H	CAPATAZ	19,47	0,78	
OP003	0,045	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,84	
OP005	0,045	H	PEÓN ORDINARIO	15,37	0,69	
MT003	1,000	T	ESCOLLERA DE 400 A 1500 KG	16,67	16,67	
MQ006	0,060	H	RETROEXCAVADORA SOBRE CADENAS CON CAZO	57,43	3,45	
%CI.010203	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	22,43	1,79	
MANO DE OBRA					2,31	
MAQUINARIA					3,45	
MATERIALES					16,67	
OTROS					1,79	
.....						
TOTAL PARTIDA					24,22	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS CON VEINTIDÓS CÉNTIMOS.

P010204	M³	ESCOLLERA (1500-4000 KG)				
OP001	0,029	H	CAPATAZ	19,47	0,56	
OP003	0,045	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,84	
OP005	0,045	H	PEÓN ORDINARIO	15,37	0,69	
MT004	1,000	T	ESCOLLERA DE 1500 A 4000 KG	22,10	22,10	
MQ0006	0,050	H	RETROEXCAVADORA SOBRE CADENAS CON CAZO	57,43	2,87	
%CI.010204	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	27,07	2,17	
MANO DE OBRA					2,10	
MAQUINARIA					2,87	
MATERIALES					22,10	
OTROS					2,17	
.....						
TOTAL PARTIDA					29,23	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS CON VEINTITRÉS CÉNTIMOS.



P010205	M³	ESCOLLERA (5000-7000 KG)			
OP001	0,015	H	CAPATAZ	19,47	0,29
OP003	0,020	H	OFICIAL 1ª	18,65	0,37
OP005	0,020	H	PEÓN ORDINARIO	15,37	0,31
MT005	1,000	T	ESCOLLERA DE 5000 A 7000 KG	25,07	25,07
MQ004	0,050	H	RETROEXCAVADORA SOBRE CADENAS CON CAZO	57,43	2,87
%CI.010205	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	28,91	2,31
					MANO DE OBRA 0,97
					MAQUINARIA 2,87
					MATERIALES 25,07
					OTROS 2,31
				
					TOTAL PARTIDA 31,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS CON VEINTIRES CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.03 CUBIPODOS						
P010301	M³	CUBIPODOS 6 T				
OP001	0,250	H	CAPATAZ	19,47	4,87	
OP002	0,300	H	OFICIAL DE MANIOBRAS	18,97	5,69	
OP005	0,350	H	PEÓN ORDINARIO	15,37	5,38	
OP006	0,300	H	CUADRILLA DE BUZOS ESPECIALIZADOS	78,30	23,49	
MT006	1,000	M³	CUBIPODOS 6 TONELADAS	47,06	47,06	
MQ006	0,250	H	FUERA BORDA 4 M	26,97	6,74	
MQ007	0,250	H	GRÚA AUTOPROPULSADA MÁXIMO 20 T	91,93	22,98	
%CI.010301	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	116,21	9,30	
						MANO DE OBRA 39,43
						MAQUINARIA 29,73
						MATERIALES 47,06
						OTROS 9,30
					
						TOTAL PARTIDA 125,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

P010302	M³	CUBIPODOS 10 T			
OP001	0,250	H	CAPATAZ	19,47	4,87
OP002	0,300	H	OFICIAL DE MANIOBRAS	18,97	5,69
OP005	0,350	H	PEÓN ORDINARIO	15,37	5,38
OP006	0,300	H	CUADRILLA DE BUZOS ESPECIALIZADOS	78,30	23,49
MT006	1,000	M³	CUBIPODOS 10 TONELADAS	50,76	50,76
MQ006	0,250	H	FUERA BORDA 4 M	26,97	6,74
MQ007	0,250	H	GRÚA AUTOPROPULSADA MÁXIMO 20 T	91,93	22,98
%CI.010301	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	119,91	9,59
					MANO DE OBRA 39,43
					MAQUINARIA 29,73
					MATERIALES 50,76
					OTROS 9,59
				
					TOTAL PARTIDA 129,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01.04 LOSA						
P010401	M³	HORMIGÓN HA-35 IN SITU				
OP001	0,100	H	CAPATAZ	19,47	1,95	
OP003	0,200	H	OFICIAL 1ª	18,65	3,73	
OP005	0,200	H	PEÓN ORDINARIO	15,37	3,07	
MT008	1,050	M³	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35	44,20	46,41	
MQ008	0,150	H	VIBRADORES DE HORMIGÓN DE 56 MM.	0,98	0,15	
MQ009	0,150	H	GRUPO ELECTRÓGENO PARA VIBRADORES	1,97	0,30	
MQ010	0,200	H	BOMBA PARA HORMIGÓN CON PLUMA DE 42 M,	190,85	38,17	
%CI.010401	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	93,77	7,50	
						MANO DE OBRA 8,75
						MAQUINARIA 38,61
						MATERIALES 46,41
						OTROS 7,50
					
						TOTAL PARTIDA 101,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS.



P010402	Kg	ACERO B500 S		
OP001	0,002	H	CAPATAZ	19,470,04
OP003	0,004	H	OFICIAL 1ª	18,650,07
OP005	0,004	H	PEÓN ORDINARIO	15,370,06
MT009	1,05	Kg	ACERO CORRUGADO B-500-S/SD PREF.	0,720,76
MT010	0,01	Kg	ALAMBRE RECOCIDO	0,980,01
MQ011	0,004	H	DOBLADORA DE REDONDOS ELÉCTRICA	5,470,02
MQ012	0,004	H	CIZALLA ELÉCTRICA	6,580,03
%CI.010402	8,000	%	COSTES INDIRECTOS (S/TOTAL)	0,990,08
MANO DE OBRA				0,18
MAQUINARIA				0,05
MATERIALES				0,77
OTROS				0,08
TOTAL PARTIDA				1,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EURO CON SIETE CÉNTIMOS.



ANEJO 15

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3	4.1.1. Molestias por Ruido	20
1.1. Legislación Vigente en Materia Medioambiental	3	4.1.2. Molestias por Tráfico Pesado	20
1.1.1. Legislación Unión Europea	3	4.1.3. Molestias a la Fauna	20
1.1.2. Legislación Nacional	3	4.1.4. Calidad del Agua	20
1.1.3. Legislación Comunidad Autónoma de Cantabria	3	4.1.5. Patrimonio Cultural	20
1.2. Justificación del proyecto y del informe de impacto ambiental	4	4.1.6. Ocupación de Espacio Terrestre y Marítimo	21
1.3. Objetivo del proyecto y del informe de impacto	4	4.1.7. Vertido de Materiales Dragados	21
1.4. Metodología	4	4.1.8. Paisaje	21
2. ANÁLISIS DEL ENTORNO	5	5. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	21
2.1. Zona de Estudio	5	5.1. Obligaciones de la Vigilancia Ambiental	22
2.2. Medio Físico	5	5.1.1. Obligaciones del Contratista	22
2.2.1. Climatología	5	5.1.2. Obligaciones de la Dirección de Obra	23
2.2.2. Geología	6	5.2. Actuaciones de la Vigilancia Ambiental	23
2.2.3. Capacidad de Uso Agrícola	7	5.2.1. Acondicionamiento Ambiental	23
2.3. Medio Biológico	7	5.2.2. Protección de las Aguas	24
2.3.1. Vegetación	7	5.2.3. Protección del Entorno Terrestre	25
2.3.2. Fauna	12	5.2.4. Protección de la Atmósfera	27
2.3.3. Paisaje	14	5.2.5. Protección del Patrimonio	27
2.4. Medio Humano	14	5.3. Control Durante las Obras	27
2.4.1. Demografía	14	5.3.1. Control de Calidad y Granulometría	27
2.4.2. Economía	14	5.4. Evaluación Económica del Programa de Vigilancia Ambiental	28
3. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	15		
3.1. Descripción de los impactos	15		
3.1.1. Impactos Sobre el Medio Atmosférico	15		
3.1.2. Impacto Sobre el Medio Marino	15		
3.1.3. Impactos Sobre el Suelo	15		
3.1.4. Impacto Sobre el Paisaje	16		
3.1.5. Impacto Sobre el Medio Social	16		
3.2. Valoración de los Impactos	16		
3.2.1. Caracterización de los Impactos	16		
3.2.2. Metodología de Valoración	17		
3.2.3. Resultados de la Caracterización y Valoración de Impactos	19		
4. MEDIDAS CORRECTORAS	20		
4.1. Medidas Preventivas y Correctoras	20		



1 INTRODUCCIÓN

En la actualidad es necesario adecuar el aprovechamiento de los recursos naturales a su mantenimiento y conservación, reconociendo su utilidad.

Este estudio de impacto ambiental tiene por objeto analizar las repercusiones ambientales asociadas a las obras de prolongación del dique oeste de la Ría de San Martín de la Arena en Suances, y las distintas alternativas que sean compatibles con la preservación del medio ambiente, el beneficio social y el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

1.1 LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA MEDIOAMBIENTAL

La legislación en materia de evaluación de impacto sobre el medio ambiente determina tanto los tipos de proyectos que deben someterse a ella como el contenido y alcance de los estudios de impacto ambiental, así como el procedimiento administrativo que los regula.

1.1.1 LEGISLACIÓN UNIÓN EUROPEA

- Directiva europea 85/337/CEE, sobre evaluación de los impactos sobre el medio ambiente de ciertas obras públicas y privadas.
- Directiva 97/11/CE del consejo, de 3 de marzo de 1997, por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente

1.1.2 LEGISLACIÓN NACIONAL

- Real Decreto Legislativo 1301/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, que modifica el Real Decreto Legislativo 1301/1986.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación Ambiental de proyectos.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, De Costas.
- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de Protección y Uso Sostenible del Litoral y de Modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, De Costas.
- Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el reglamento general de costas.
- Ley de aguas, de 2 de agosto de 1985.

1.1.3 LEGISLACIÓN COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

- Decreto 50/1991, de 29 de abril, de evaluación de impacto ambiental para Cantabria.
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley de Cantabria 5/2004, de 16 de noviembre, de Puertos de Cantabria



1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La obra de construcción del dique en Suances, según la Directiva Europea 2011/92/UE, relativa a la “evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente”, estaría incluida como “Proyectos de Infraestructura” (Anexo II apartado 10 punto k). Por lo que resulta obligado la realización del estudio de impacto ambiental y según los criterios establecidos en el artículo 3 de dicha directiva.

Artículo 3

1. La evaluación de impacto ambiental identificará, describirá y evaluará de forma apropiada, en función de cada caso concreto, los efectos significativos directos e indirectos de un proyecto en los siguientes factores:

- a) la población y la salud humana;*
- b) la biodiversidad, prestando especial atención a las especies y hábitats protegidos en virtud;*
- c) la tierra, el suelo, el agua, el aire y el clima;*
- d) los bienes materiales, el patrimonio cultural y el paisaje;*
- e) la interacción entre los factores contemplados en las letras a) a d).*

De acuerdo con lo establecido en el mencionado Decreto, se redacta el presente Informe de Impacto Ambiental con los siguientes contenidos:

En primer lugar, se realizará una descripción del proyecto y de sus principales parámetros. Posteriormente analizaremos las características ambientales más importantes del entorno del proyecto, tanto humanas como relativas al medio físico y biológico, con el fin de poder identificar la posible repercusión de la obra sobre ellas.

Seguidamente se realiza un análisis y valoración de las posibles afecciones, y posteriormente se presentará la propuesta de las medidas correctoras que deberían adoptarse para eliminar los efectos negativos encontrados.

El Informe de Impacto Ambiental concluirá con el Programa de Vigilancia Ambiental, orientado a controlar desde el punto de vista medioambiental la ejecución de las obras.

1.3 OBJETIVO DEL PROYECTO Y DEL INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

El objetivo de este Informe es proporcionar un documento técnico básico al que se refiere el Decreto de Evaluación del Impacto Ambiental para Cantabria sobre los posibles efectos que las obras del Espigón oeste y los dragados puedan producir en el entorno de la villa de Suances.

De esta manera se cumple también lo dispuesto por la vigente Ley de Costas en materia de dragados y por la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.

Este objetivo se sintetiza en los siguientes puntos:

- Análisis del proyecto.
- Análisis del entorno del proyecto, estudiando los elementos del medio susceptibles de ser afectados.
- Caracterización de los materiales a dragar.
- Análisis de la zona de vertido.
- Hipótesis de impacto.
- Propuesta de medidas correctoras, que deberán adoptarse para eliminar o compensar los efectos negativos encontrados.
- Plan de Vigilancia Ambiental, orientado a controlar desde el punto de vista medioambiental la ejecución de las obras de acondicionamiento.

El alcance del informe es el que determina el Decreto de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria, previsto para los proyectos incluidos en el Anejo II: identificar, describir, y valorar cualitativamente los efectos notables previsibles del proyecto sobre el medio ambiente.

1.4 METODOLOGÍA

Podemos distinguir varias fases:

- Definición del entorno del proyecto, estudiando los elementos del medio susceptibles de ser afectados.



- Análisis de los elementos del medio físico susceptibles de ser alterados.
- Identificación y definición de los impactos (matriz causa-efecto)
- Valoración de los impactos identificados.
- Establecimiento de las medidas correctoras.
- Plan de Vigilancia Ambiental.

2 ANÁLISIS DEL ENTORNO

2.1 ZONA DE ESTUDIO

El ayuntamiento de Suances dista treinta kilómetros de Santander, la capital de Cantabria y se encuentra a una altitud media de noventa y dos metros sobre el nivel del mar. Su superficie es de 24,60 Km² y cuenta con una población de 8.716 habitantes (año 2018).

Se denomina entorno del Proyecto a la parte del ambiente que interactúa con el mismo en cuanto previsor de oportunidades, generador de condiciones y receptor de efectos.

El ámbito del entorno se corresponde con el área de extensión de las interacciones que se pretende analizar, es decir, cada elemento ambiental alterado tendrá su propia cuenca espacial, por lo cual, el ámbito total sería la circundante del territorio afectado por el Proyecto.

En lo relativo al medio natural, el entorno inicial se ha limitado a la unidad fisiográfica de la desembocadura de los ríos Saja-Besaya. Respecto al medio social, el ámbito debe ser al menos regional.

La zona de estudio se encuadra entre la Ensenada de Cuchía y la parte final de la ría de San Juan de la Arena.

2.2 MEDIO FÍSICO

En este apartado se analiza el Medio Físico del área de estudio. Por Medio Físico consideramos el territorio y sus recursos, excluyendo los componentes vivos, la fauna y la vegetación.

En el presente Informe de impacto Ambiental, se van a incluir en este apartado los siguientes factores ambientales:

- Climatología.
- Geología.
- Edafología.
- Capacidad de uso agrícola

Es decir, los factores que en Ecología constituyen el biotopo sobre el que se asientan los organismos vivos.

2.2.1 CLIMATOLOGÍA

En una primera aproximación, y según se deduce de las consideraciones recogidas en el “Gran Atlas de España” (Aguilar 1993) publicado por el Ministerio de Transporte, Turismo y Comunicación (Instituto Nacional de Meteorología), la zona de estudio se encuadra dentro de la región climática “Iberia Verde” y se caracteriza por un clima de tipo “Europeo Occidental Marítimo”.

Caracterizado por unos inviernos suaves, veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad, precipitaciones frecuentes en todas las estaciones, estando sometida a la influencia de perturbaciones atlánticas.

Tanto el clima como la vegetación del ámbito de estudio son de tipo atlántico, y se caracterizan, por la abundancia y persistencia de precipitaciones durante todo el año y por la presencia de una tupida capa vegetal constantemente verde.

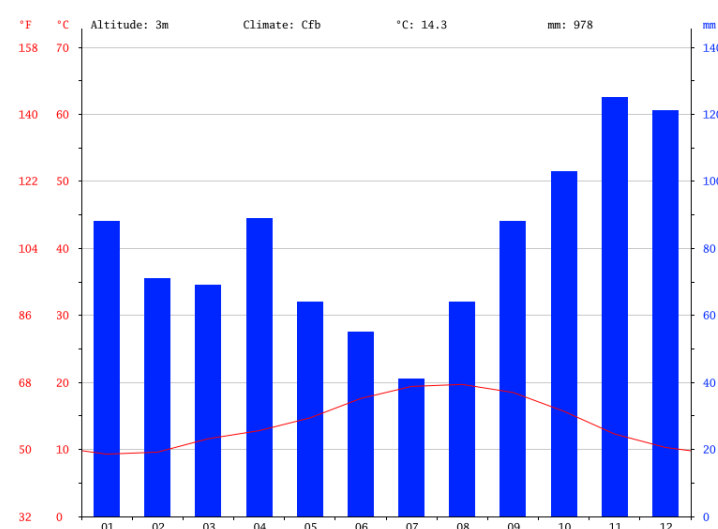
Fundamentalmente, dos son los rasgos característicos del clima de la zona:

- La abundancia de precipitaciones.
- La variabilidad del tiempo (alternancia de buen tiempo y tiempo lluvioso).



Los valores de las principales variables climáticas de la zona, se han obtenido a partir de la publicación “Datos climáticos para carretera” (1964) de la Dirección General de Carreteras del M.O.P. y de la “Guía resumida del clima de España” (1997) del Ministerio de Medio Ambiente, así como de la información del Instituto Nacional de Meteorología.

Las precipitaciones son importantes y se reparten a lo largo del año, dándose los mayores registros en los meses de finales de otoño y comienzos del invierno, al ser más frecuentes y profundas las borrascas atlánticas y más fuertes los vientos.



Las temperaturas invernales no suelen ser muy bajas y los valores medios oscilan entre los 8°C y 10,5°C. Los veranos, por su parte, se caracterizan por unas temperaturas estivales medias no muy elevadas, que se mantienen alrededor de 20°C (aunque esporádicamente pueden ascender hasta los 30°C).

Según los valores recogidos, la humedad relativa media diaria se sitúa en torno al 80% en verano y al 70-75% en los meses de invierno.

2.2.2 GEOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico y estructural la zona de estudio se encuentra en la Región Vasco- Cantábrica, situada en la Cordillera Cantábrica.

Esta posición le confiere una individualidad geográfica, basada en la disminución de altura de sus montañas respecto al de las cordilleras próximas. Junto al carácter geográfico, existe una individualización geológica respecto a las mismas cordilleras, ya que se trata de una cuenca sedimentaria que se enclava en el dominio estructural conocido como dominio Peri-asturiano.

Los accidentes tectónicos de la zona son mayoritariamente fallas inversas, aunque se observa algún pliegue, de dirección aproximada E-O.

2.2.2.1 HIDROGEOLOGÍA

La Hidrogeología de la Comunidad Autónoma de Cantabria fue estudiada por el Instituto Tecnológico y Geominero de España (I.T.G.E.) durante los años 1982 y 1983. En base a estos estudios se definieron tres sistemas acuíferos en la región, que se vio modificada como consecuencia del trabajo llevado a cabo en los años 1987 y 1988, por el Servicio Geológico de la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (M.O.P.T.), en colaboración con el I.T.G.E., por el cual se aporta información actualizada sobre el estado y conocimiento hidrogeológico nacional con el fin de una eficaz administración y gestión de los recursos hidráulicos en el marco de las Planes Hidrológicos.

Las formaciones acuíferas sobre las que se instala el estuario del Río Saja, se inscriben en la Unidad Hidrogeológica Santillana – San Vicente de la Barquera.

La superficie aflorante de esta unidad ocupa unos 570 Km², aproximadamente, entre las localidades de Santander, Torrelavega, Casamaría, Colombres (Asturias), San Vicente de la Barquera y Suances.

A excepción de un acuífero en arenas aflorante en dirección E-O, desde Roiz (Cantabria) a Colombres (Asturias), los restantes tramos permeables corresponden a calizas, calcarenitas, calizas arenosas y dolomías.

La alimentación hídrica, la reciben principalmente por infiltración de agua de lluvia y, en ocasiones, por cesión de parte del caudal de ríos y arroyos, como en el caso del Río Saja (25 a 28 Hm³/año) o por percolación de acuíferos suprayacentes.



Los excedentes de agua de la Unidad, se descargan mayoritariamente por manantiales, y artificialmente se reduce debido al bombeo para el drenaje de las labores de la Mina de Reocín, en donde se extraen aproximadamente 36 Hm³/año de los que 4 a 6 Hm³/año son escorrentía subterránea y el resto escorrentía superficial.

El aprovechamiento de las aguas subterráneas en estas cuencas se limita a la utilización de los manantiales existentes y a la extracción de pequeños caudales mediante pozos para el abastecimiento local y familiar de agua.

2.2.3 CAPACIDAD DE USO AGRÍCOLA

La zona de estudio presenta buenos suelos con aptitud elevada para las explotaciones agrícolas, con una considerable extensión de suelos con capacidad de uso B, es decir, con pocas limitaciones, motivadas en parte por las temperaturas invernales y en parte por la construcción física de las capas arcillosas, que tienden a crear condiciones asfixiantes para las plantas.

En los suelos situados sobre materiales calizos, hay importantes limitaciones, implantándose las clases C en aquellas estaciones de pendiente importante y, los de las clases D y E en las zonas de roca aflorante, donde abundan los Litosoles calizos.

2.3 MEDIO BIOLÓGICO

2.3.1 VEGETACIÓN

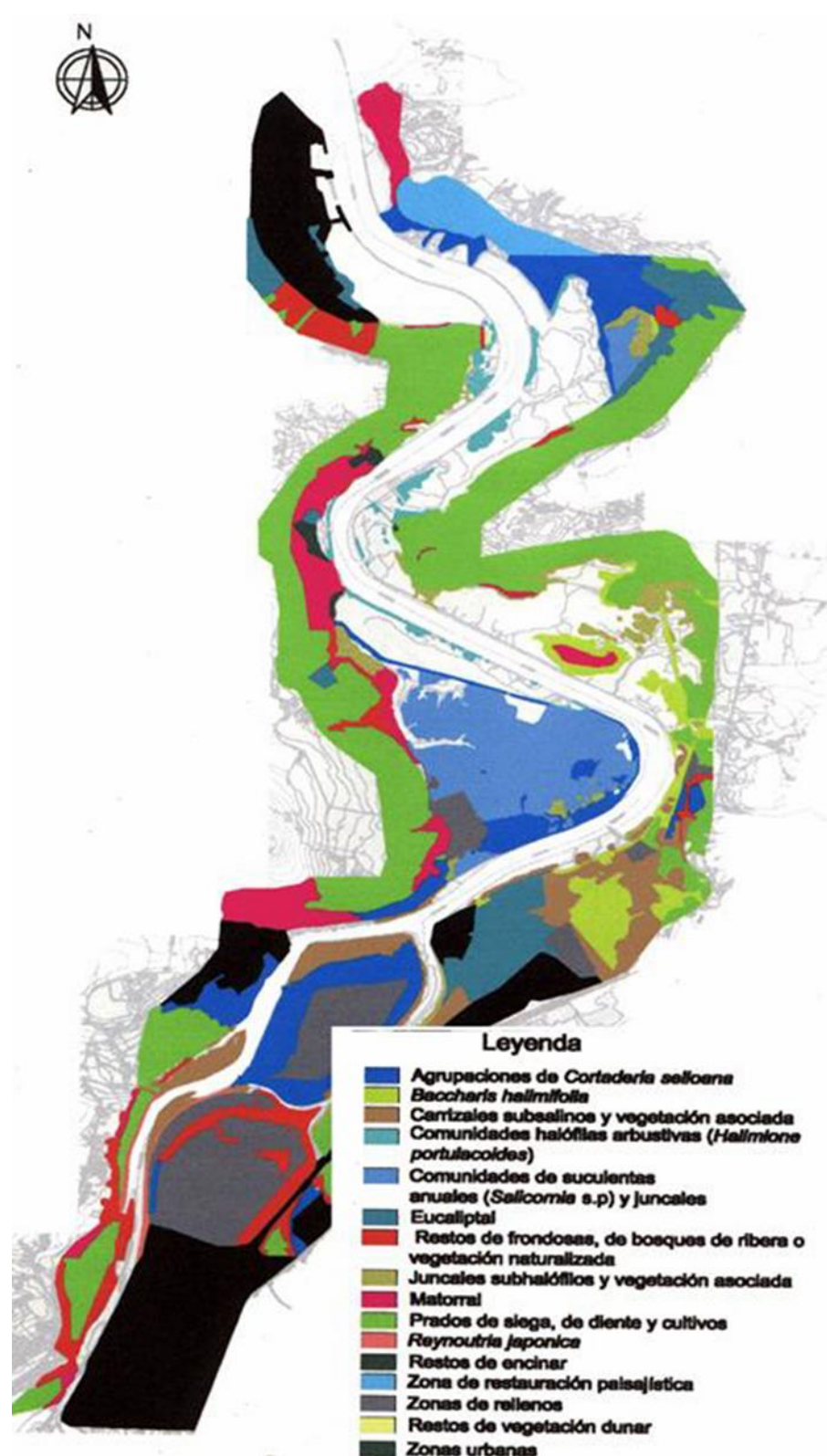
La vegetación es un elemento del medio natural que se debe considerar en cualquier programa de ordenación del territorio, por su repercusión en las condiciones ecológicas del medio, y por servir de base para la instalación y supervivencia de la fauna.

El tapiz vegetal de la zona estudiada presenta un elevado grado de transformación por el hombre, al igual que en toda la franja litoral cantábrica, siendo predominantes las pequeñas praderías de siega, que forman el bocage con los escasos restos arbolados de carácter autóctono y las repoblaciones de eucalipto. En los terrenos más llanos próximos a los núcleos rurales, se implantan

cultivos hortícolas intensivos. Los terrenos calcáreos de abrupto relieve o de escaso suelo albergan restos de encinar cantábrico, talado y quemado en su mayor parte, sustituido por brezales con pastizal, en los que afloran roquedos en aquellos enclaves más degradados.

En el Monte Corona hay una zona forestal extensa en la que se mezclan especies exóticas con robledales y hayales, que constituye la masa de arbolado autóctono más importante del área.

Las formaciones vegetales cartografiadas a escala 1:10000 son las siguientes:



A continuación, se describe el estado y la situación de las unidades vegetales consideradas y se encuentran representadas en la cartografía temática.

2.3.1.1 COMUNIDADES HIDRÓFILAS PIONERAS Y VIVACES

Se asientan sobre suelos fangosos y mixtos inundados diariamente. Se considera la primera banda de vegetación de marisma, formada casi en exclusiva por la borraza (*Spartina marítima*), aunque también pueden presentarse algunas suculentas -*Salicornia* spp., *Suaeda* sp., etc.

Son escasos los restos que quedan de estas especies; se ha localizado una mancha en la marisma de La Ribera, al lado de la Punta del Hornillo y en la Punta de Cudón donde hay un pequeño rodal pionero, al noroeste del antiguo embarcadero.

Se trata de comunidades uniestratas, herbáceas que según la sistemática fitosociológica pertenecen a la alianza *Spartinion maritimae*, orden *Spartinetalia maritimae*, clase *Speartinetea maritimae*.

2.3.1.2 COMUNIDADES HALÓFILAS ARBUSTIVAS, CARACTERIZADAS POR LA VERDOLAGA MARINA (HALIMIONE PORTULACOIDES)

Son formaciones de vegetación característica de zonas marismeñas, formada por arbustos o matorrales de carácter camefítico halófilo, en las que abunda la verdolaga (*Halimione portulacoides*), y las especies como la sarcocornia (*Arthrocnemum perennis*), la compuesta *Inula crithmoides* y la gramínea *Puccinellia marítima*, que se han visto reducidas a las islas y orillas localizados sobre suelos más elevados arenoso-fangoso, salinos y sumergidos durante las pleamares o solo durante las mareas vivas, de más elevación sobre los fangales y apartadas de la canal principal.

También pueden aparecer plantas como el junco (Juncos marítimas), *Triglochim maritimum*, *Limonium humile*, *Aster tripolium*, las cuales se desarrollan en áreas que corresponden a las praderas halófilas graminiformes, que se encuentran en la marisma de La Ribera, al pie de la Punta del Cudón, en la marisma de San Esteban y en ciertos puntos de Miondo y en las orillas meridionales de la cantera de Cuchía.



Se estima aproximadamente una superficie de 53.805 m² caracterizados dentro de esta unidad, lo que supone con respecto al resto de las unidades un porcentaje del 0,85%.

2.3.1.3 COMUNIDADES DE SUCULENTAS ANUALES, SALICORNIA SP. Y JUNCALES

Esta vegetación se encuentra entremezclada con las anteriores comunidades. Observando una línea catenal ascendente en situaciones naturales, las comunidades de suculentas anuales se sitúan entre los espartinales marítimos, en los fangales más próximos a tierra y antes de las formaciones de tipo arbustivo caracterizadas por la verdolaga, sarcocornia y otras. Forman una capa herbácea de carácter halófilo anual, perfectamente adaptada a la salinidad.

En la marisma de Cortiguera surgen amplias zonas con *Salicornia* sp. de carácter anual, acompañadas de numerosos *Juncus maritimus*, en menor concentración del *Juncus acutus*, (juncales que pertenecen a la asociación *Juncion maritimae*), y otras especies más escasas como *Sarcocornia perennis* (*Arthrocnemum perennis*), *Suaeda vera* subsp. *Braun-blauquetti*, el perejil marino (*Crihtum maritimum*), y *Spergularia media*, además de algunas gramíneas como *Paspalum vaginatum*, que forma césped en cepellón, se trata de una planta de origen tropical propia de enclaves alterados de arenales costeros y marismas.

También se ha encontrado en Cortiguera, *Cotula coronopifolia*, de origen sudafricano adaptada a suelos húmedos y algo salobres de marismas. Esta planta se desarrolla en contacto con comunidades de juncales, creando con otras especies y numerosas pratenses, una comunidad de transición.

En el pasado esta marisma estaba cerrada por los diques que la circundan y se aprovechaba como pastizal para ganado; en este momento, tras la apertura de los diques, ha variado la vegetación con motivo de las inundaciones sufridas por las mareas, y como resultado se ha ido extendiendo vegetación halófila propia de marismas de forma espontánea.

En la zona de la marisma de San Esteban igualmente aparece la comunidad anual *Salicornia* sp., junto con otras plantas como *Limonium* sp., que prolifera, la verdolaga y el junco marino.

Se estima aproximadamente una superficie de 477.617 m² caracterizados de esta unidad, lo que supone con respecto al resto de las unidades un porcentaje del 7,55%.

2.3.1.4 JUNCALES SUBHALÓFILOS Y VEGETACIÓN ASOCIADA, CON PRESENCIA DE ESPECIES INVASORAS

Los juncales son formaciones espesas de junco marino (*Juncus maritimus*) que unido a otras especies acompañantes, suele encontrarse rodeando a otras comunidades como las halófilas arbustivas o en las orillas de las marismas que se encuentran a lo largo de toda la Ría. También están en zonas de menor influencia marina junto a especies de mayor porte; se trata de áreas salobres y de terrenos ganados a la Ría que aún no han sido rellenados completamente, generalmente se presenta junto al carrizo (*Phragmites australis*) y la especie invasora norteamericana *Baccharis halimifolia*.

Los juncales aparecen en las orillas de la Ribera, Cudón, Miondo y San Esteban, formando pequeñas bandas orilladas junto a otras juncáceas y otras especies de carácter halófilo.

Entre La Ribera y el embarcadero de Los Cantos se encuentra el juncal junto al *Scirpus maritimus*, en una zona de aportes de agua dulce procedentes de un pequeño arroyo.

En las marismas de la Junquera en Cortiguera, y de San Esteban se hallan tanto el junco marítimo como la *Salicornia ramosissima* y vegetación alóctona como la chilca y el plumero.

En la marisma de Requejada con menor influencia marítima localizamos juncales, carriz (*Phragmites australis*), y el plumero.

En total se han calculado unos 147.971 m² de superficie perteneciente a esta unidad, es decir, un 2,34% del total considerado.

Estas zonas tienen un gran valor ya que en ellas habitan gran variedad de especies faunística. No obstante, están en constante amenaza por la desecación y el relleno para aprovechar el suelo para fines agrícolas o urbanizable.

2.3.1.5 RESTOS DE VEGETACIÓN DUNAR

Únicamente la Playa de la Ribera y en la marisma de La Ribera quedan restos de vegetación dunar, *Elymus* sp., y *Crucianella marítima*.



Solamente se estiman unos 2.514 m² de superficie perteneciente a esta unidad, es decir, un 0,04% del total considerado.

2.3.1.6 CARRIZALES SUBSALINOS Y VEGETACIÓN ASOCIADA, CON PRESENCIA DE JUNCOS Y ESPECIES INVASORAS

Este tipo de comunidades están representadas por el carrizo mezclado con el junco, el plumero y la chilca; estas dos últimas especies son invasoras.

Se sitúan en las zonas menos salobres y mayor influencia de agua dulce de las rías y de los marjales. Hay una considerable extensión de carrizales en ambas márgenes de la Ría de San Martín de la Arena así como en las orillas de las islas de Hinojedo y San Martín.

El carrizal tiene un importante valor ecológico debido a su elevada cobertura y densidad, que le convierten en lugar de cobijo y alimentación para la fauna. Se caracteriza por su resistencia a medios alterados y su capacidad de colonización.

A esta unidad pertenecen 395.895m², el 6,25 % de la superficie considerada.

2.3.1.7 AGRUPACIONES DE VEGETACIÓN ARBÓREA ALÓCTONA DOMINANTE, BACCHARIS HALIMIFOLIA Y VEGETACIÓN HALÓFILA O SUBHALÓFILA ACOMPAÑANTE

En el entorno de la Ría existe predominio de chilca en las orillas, los márgenes de los canales y algunas zonas más elevadas que potencialmente corresponderían a vegetación halófila (juncales, etc.): la marisma de Miondo en asociación con el plumero, zonas más interiores junto al carrizo y el eucaliptal en la zona de Polanco. También predomina sobre los diques de cierre en la marisma de Cortiguera y sobre los diques bajo el teleférico de Solvay, en asociación con el plumero.

Se ha estimado su superficie en 356.941 m², el 5,64% del total considerado.

2.3.1.8 AGRUPACIONES DE CORTADERIA SELLOANA, COMO ESPECIE ALÓCTONA DOMINANTE

Esta planta colonizadora se localiza bordeando el carrizal y juncal. Prolifera en zonas de rellenos, en las marismas, sobre diques y escolleras, y en zonas de canteras, muy a menudo aparece junto a la chilca y en zonas donde se ha desarrollado el matorral como etapa subserial de degradación.

Se calcula que ocupa unos 229.307 m², el 3,62% de la superficie considerada.

2.3.1.9 AGRUPACIONES DE REYNOUTRIA JAPÓNICA COMO ESPECIE ALÓCTONA DOMINANTE

Planta invasora, que se localiza en las márgenes fluviales, sobre todo en la orilla izquierda de la Ría, tras el dique a la altura del barrio de San Martín de la Arena y frente a la isla de Hinojedo, tras el carrizo. De momento ya ocupa 29.248 m², el 0,46% de superficie total caracterizada.

2.3.1.10 PRADOS (DE SIEGA, DE DIENTE, CULTIVOS)

Las praderías se forman por plantas herbáceas de porte bajo, verdes.

La mayoría de las especies presentes pertenecen a gramíneas y a leguminosas. También hay más especies pertenecientes a otras familias: la margarita (*Bellis perennis*), el diente de león (*Taraxacum officinale*) y el llantén (*Plantago lanceolata*).

Estas praderías están unidas a tierras con un doble uso agroganadero. En el uso del suelo, las praderías se encontraban en las zonas más planas y han ido extendiéndose hasta ocupar las faldas de zonas semimontañas, primando dentro de la vocación ganadera el ganado bovino.

La explotación de los prados se realiza mediante la siega del forraje, aunque es frecuente que se aproveche a diente por el ganado.

En extensión posiblemente sea la unidad más importante encontrada en las vertientes de la ría en el estuario, ocupando 1.485.105 m² de superficie considerada, es decir, el 23,48% del total.

2.3.1.11 ZONAS DE RELLENOS E INERTES DE RECIENTE COLONIZACIÓN POR HERBÁCEAS

Son zonas de relleno y vertido, sin colonizar por especies invasoras como el plumero o la chilca y están ocupadas por vegetación del estrato herbáceo, y no en su totalidad.



Se incluyen las balsas de depósitos de vertido en la isla de Hinojedo y alguna zona empleada como vertedero para los vertidos de las tuberías de Solvay.

Se han calculado 712.847 m² de superficie ocupada por este tipo de uso, lo que supone el 11,27% del total considerado.

2.3.1.12 MATORRALES

Los matorrales surgen en las zonas en que se talaron los bosques autóctonos al igual que en los prados que resultan abandonados. En determinadas zonas, como en los bordes de acantilados (Punta del Marzán) y márgenes de bosque, estas formaciones constituyen la vegetación natural.

El matorral incluye agrupaciones vegetales mayoritariamente de brezos, *Erica spp.*, *argomas*, *Ulex spp.* y helecho común *Pteridium aquilinum*, participando en diferentes proporciones. En la vertiente cantábrica son los más numerosos y característicos de la vegetación de los bosques acidófilos.

Un predominio de *argomas* indica un suelo rico en nutrientes y unas condiciones apropiadas para la recuperación del bosque primitivo. En cambio, el dominio de los brezos es indicador de la situación contraria.

El helecho común, forma fácilmente poblaciones monoespecíficas, espesas con cobertura total del suelo.

También abundan los zarzales, que se mezclan con otros tipos de vegetación arbustiva, y surgen como setos, en las márgenes de los prados o ocupando el sotobosque de algunas repoblaciones.

En la Punta del Hornillo se encuentra el matorral procedente del encinar sobre un sustrato pedregoso de areniscas, con especies como la zarzaparrilla (*Smilax aspera*), acompañada del brezo (*Erica vagans* y en menor medida *Erica ciliaris*), algún tojo y otras especies como Rubia peregrina, etc.

Los matorrales del tipo tojal-breza-helechal y el zarzal son abundantes en toda la zona.

En su conjunto constituyen 416.001 m², el 6,57 % de la superficie estudiada.

2.3.1.13 RESTOS DE FRONDOSAS, DE BOSQUE DE RIBERA O VEGETACIÓN NATURALIZADA

El arbolado se encuentra formado por sauces (*Salix atrocinerea*), plátanos (*Platanus sp.*), chopos (*Populus nigra*), algún aliso (*Alnus glutinosa*) y robles (*Quercus robur*). Es muy escaso y se encuentra muy diseminados formando parte de setos, entorno de algún arroyo o bordeando prados.

En el talud de la primera balsa de vertido de Solvay, formada mayoritariamente por árboles plantados por el hombre, se encuentra una combinación de especies: chopo (*Populus nigra*), Robinia pseudacacia, laurel (*Laurus nobilis*), abedul (*Betula pubescens*), sauce, plátano, junto al plumero.

La vegetación potencial de la zona correspondería a la de un bosque mixto caducifolio, desarrollándose en las vegas de los ríos un bosque típico de ribera condicionado por la proximidad del nivel freático.

Los bosques mixtos de frondosas son formaciones boscosas donde predominan robles (*Quercus robur*), fresno (*Fraxinus excelsior*), avellano (*Corylus avellana*) y se caracterizan por su complejidad estructural y su variedad de especies, sin que ninguna sea dominante. En el bosque de ribera prospera una vegetación hidrófila leñosa, destacando el aliso y los sauces, seguidos de avellanos, fresnos, cajigas y olmos. Al borde de los ríos son frecuentes las repoblaciones de chopos, apareciendo algunas veces como elemento subespontáneo.

Esta unidad llega a ocupar 411.680 m², el 6,51 % del total, pero hay que considerar que se ha incluido tanto la vegetación naturalizada, como los restos de bosque de ribera.

2.3.1.14 RESTOS DE ENCINAR

En la margen izquierda de la Ría, entre la marisma de Cortiguera y la de la Ribera, sobre afloramientos calizos y bordeando prados a modo de seto, queda un encinar (*Quercus ilex*) y laurel, además de otra serie de vegetación arbustiva acompañante.

La vegetación viable es un encinar con laureles de la asociación *Lauro nobilis-Quercetum ilicis*. En la capa son numerosos los aladiernos (*Rhamnus alaternus*), avellanos (*Corylus avellana*), aligustres (*Ligustrum vulgare*) y cornejos (*Cornus sanguinea*). Las lianas abundantes son zarzaparrillas (*Smilax*



aspera), hiedra (*Hedera helix*), madreselva (*Lonicera periclymenum*) y raspalenguas (*Rubia peregrina*). Las matas son escasas en las fases maduras, y el estrato herbáceo siempre poco denso. Estas formaciones sirven de refugio a numerosos vertebrados por su impenetrabilidad.

Ocupan poca superficie, 19.670 m², lo que supone sólo un 0,314 % m² del total estudiado.

2.3.2 FAUNA

Este apartado se divide en 6 partes, que enumeramos seguidamente:

- Vertebrados terrestres. Incluyendo los anfibios, aunque se encuentran más asociados al medio acuático, y excluyendo la avifauna acuática.
- Aves acuáticas. Que se han tratado aparte dada la importancia que adquiere en los ecosistemas litorales.
- Fauna piscícola.
- Invertebrados bentónicos.
- Plancton (zooplancton y fitoplancton).
- Fauna en la Riberuca.

2.3.2.1 VERTEBRADOS TERRESTRES

La mayoría del terreno es de áreas urbanizadas, donde habitan especies que se consideran antrópicas, como: el gorrión común (*Passer domesticus*) y el ratón casero (*Mus domesticus*), de poca riqueza faunística y otras que logran en estas zonas su máximo desarrollo: la tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), el vencejo común (*Apus apus*), la golondrina común (*Hirundo rustica*), el avión común (*Delichon urbica*), la rata común (*Rattus norvegicus*), la garduña (*Martes foina*) y el murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*).

En las praderías no hay especies propias, al ser una zona de transición entre diferentes medios, facilita la aparición de organismos de otros ambientes que buscan alimento.

En las zonas de matorral, hay especies que las usan como refugio, vivienda o dormitorio:

- mamíferos que suelen utilizar este hábitat: musarañas (*Familia Múridos*), ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), topillos (*Familia Múridos*), y el zorro (*Vulpes vulpes*).
- Reptiles: la víbora de Seoane (*Vipera seoanei*), ofidio cuya preservación se ve afectada por la quema de matorral para recuperación de pastos, la culebra lisa europea (*Coronella austriaca*) y el lagarto verde (*Lacerta bilineata*), con clara preferencia por hábitats hidrófilos.

En las zonas de encinar se agrupan aves como la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*); los mamíferos o reptiles, llegan procedentes de prados y matorrales adyacentes.

En la zona del medio fluvial, están la oropéndola (*Oriolus oriolus*), el zarcero común (*Hippolais polyglotta*) y el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*) como nidificantes, y el escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*).

En los acantilados de la Punta del Marzán y las paredes de la cantera de Cuchía hallan protección y zonas para nidificar especies como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y el cernícalo común (*Falco tinnunculus*).

En playas y dunas, la escasa vegetación no permite mantener una gran población de animales. El grupo de mayoritario lo integran los reptiles que se han amoldado a depredar insectos que viven en estos medios.

En la ría y marisma, la fauna más característica en cuanto a vertebrados es la avifauna acuática y la piscícola, para los que se han reservado apartados propios. En cuanto a los mamíferos: la rata de agua norteña, el zorro y la comadreja (*Mustela nivalis*), especies generalistas y no exigentes. Los reptiles y anfibios que habitan estos lugares son la culebra de collar, la viperina y el sapo común.

2.3.2.2 AVIFAUNA ACUÁTICA

Las aves más frecuentes son gaviotas (*Larus cachinans*, *L. fuscus* y *L. ridibundus*), cormoranes (*Phalacrocorax carbo*), ardeidas (*Ardea cinerea* y *Egretta garzetta*), anátidas (*Anas platyrhynchos*, *A. penelope*, *A. strepera*, *A. clypeata* y *A. fuligula*), bandas de gansos comunes (*Anser anser*), la focha (*Fulica atra*), el rascón (*Rallus aquaticus*) y la gallineta común (*Gallinula chloropus*), algunas especies de limícolas (*Caladris alpina*, *Charadrius hiaticula*, *Vanellus vanellus*, *Gallinago gallinago*, en menor



cantidad *Pluvialis squatarola*, *Numenius arquata*, *Actitis hypoleucos*), y la presencia del martín pescador (*Alcedo atthis*).

En los acantilados costeros próximos, encuentran refugio la gaviota patiamarilla y el cormorán moñudo (*Phalacrocorax aristotelis*), incluso en islotes cercanos al ámbito de estudio, se encuentran aves nidificantes como la gaviota patiamarilla, el paiño común y el cormorán moñudo.

2.3.2.3 FAUNA PISCÍCOLA

Todo parece indicar, y según los pescadores de la zona, los peces ascienden con cada pleamar para alimentarse y descienden con el reflujo ya que no hay individuos que soporten la contaminación que tienen las aguas de aportación fluvial. La presencia de peces es mayor cuanto mayor es el coeficiente de la marea.

El número de especies mas habituales que podemos encontrar en la Ría son: perlas (*Lithognathus mormyrus*), lubinas (*Dicentrarchus labrax*), doradas (*Sparus aurata*), mules (Familia *Mugilidae*), jargos o sargueta (*Diplodus sargus*), angulas y anguilas (*Anguilla anguilla*), y sulas (Familia *Atherinidae*), habiendo dejado de entrar los salmonetes (*Mullus surmuletus*) y los rodaballos (*Psetta maxima*).

Los peces tienen su límite en la Vuelta Ostrera, ya que aguas arriba es tal el deterioro de la calidad de las aguas que no hay ningún tipo de pez.

2.3.2.4 INVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Se localizan dos filos, Arthropoda (dos especies *Chironomus salinarius* y *Dolichopodidae*) y Annelida (dos especies *Nereis diversicolor* y *Lumbriculidae*). Se trata de una comunidad pobre dominada por larvas de mosquitos, propia de ambientes poco salinos.

Los individuos más comunes son el cangrejo (*Carcinus maenas*) y el cangrejillo (*Upogebia* sp.), la gusana roja (*Nereis* sp.) y la quisquilla blanca (*Palaemon* sp.).

Se marisquea en el estuario almeja y chirla (*Venerupis* spp.) y algún vericueto (*Ceratoderma* spp.).

2.3.2.5 PLANCTON (ZOOPLANCTON Y FITOPLANCTON)

ZOOPLANCTON EN EL INTERIOR DE LA RÍA

De las abundancias por especie se deduce que el grupo más abundante es el de los copépodos (la más abundante es *Paracalanus parvus*), seguido del plancton gelatinoso (doliólidos) y de larvas de gasterópodo e invertebrados en la estación. Hay poca diversidad de especies.

ZOOPLANCTON EN LAS AGUAS COSTERAS PRÓXIMAS A LA DESEMBOCADURA DEL BESAYA

La distribución de zooplacton depende del fitoplancton y éste de la temperatura, nutrientes, etc. En la desembocadura del Besaya hay profusión de *Clusocalanus* spp., *Evadne spinifera* (crustáceo resistente a aguas diluidas).

FITOPLANCTON EN EL INTERIOR DE LA RÍA

Las especies que proliferan en la ría son dinoflagelados formadores potenciales de proliferaciones tóxicas de los géneros: *Alexandrium* (productoras de PSP o toxinas paralizantes), *Dinophysis* (productoras de DSP o toxinas diarreicas), *Pseudonitzschia* (ASP o toxinas amnésicas), y en el género *Prorocentrum*, algunas de cuyas especies como *P. lima* (también presente) pueden producir PSPs.

No hay diferencias significativas en la composición del fitoplactón respecto a la zona costera adyacente.

FITOPLANCTON EN LAS AGUAS COSTERAS PRÓXIMAS A LA DESEMBOCADURA DEL BESAYA

La comunidad fitoplanctónica está formada por microflagelados y dinoflagelados, característica de los mares templados.

La comunidad planctónica presenta las características generales de los modelos en zonas costeras del Cantábrico.

2.3.2.6 FAUNA EN LA RIBERUCA

En la llanura arenosa y fangosa habitan organismos enterrados en la arena y fango., mientras moluscos gasterópodos como *Hydrobia ulvae*, o el crustáceo decápodo *Carcinus maenas* (cámbaro) se encuentran en la superficie.



La macrofauna bentónica está formada por bivalvos: berberechos (*Cerastoderma edule*, *Cerastoderma glaucum*) y de almejas de perro (*Scrobicularia plana*), crustáceos: cangrejo (Upogebia deltaura) y gusanos poliquetos: nereidos como Nereis diversicolor. Además de una gran concentración de pulgas de arena (*Talitrus saltator*) pertenecientes al grupo de los crustáceos anfípodos en las dunas de las zonas sur y suroriental.

2.3.3 PAISAJE

La zona de estudio presenta un paisaje de alta calidad beneficiado por la costa y gran extensión de zonas húmedas.

La presencia del hombre se observa por los usos del suelo: agricultura, el uso forestal y ganadero y actuaciones derivadas del uso turístico donde se observan edificaciones en la línea de costa que no guardan conexión de diseño ni de materiales con la tipología tradicional.

Valoraremos la calidad visual del entorno en base a cuatro elementos.

2.3.3.1 LÁMINA DE AGUA

En el entorno del litoral de Suances, la lámina de agua es la que aporta el mayor valor al paisaje dando amplitud y tranquilidad al observador. El dique se emplaza en la bahía interfiriendo en el paisaje.

2.3.3.2 ACANTILADO

Los acantilados son elementos que aportan originalidad al paisaje costero, además de servir de base para las comunidades vegetales.

2.3.3.3 PLAYA

Las playas son uno de los entornos más apreciados estéticamente, en concreto las playas del litoral Cantábrico. La playa de la Concha, es un lugar de gran belleza, y atracción turística.

2.4 MEDIO HUMANO

2.4.1 DEMOGRAFÍA

Suances cuenta con una población de derecho de 8.716 habitantes, según estadísticas del INE en el año 2018, con una densidad de población de 354,89 hab. /km². En los últimos años la evolución de la población se caracteriza por el estancamiento.

2.4.2 ECONOMÍA

Suances un municipio principalmente turístico, estando basada su economía en el sector terciario, con un 69,72% de trabajadores empleados en él. La segunda actividad sería la construcción, consecuencia directa del turismo. El sector primario y la industria tienen una entidad mínima, y ligeramente llegan a un 10 % de la ocupación cada una de ellas.

GANADERÍA Y AGRICULTURA.

Las actividades agropecuarias son residuales en los pequeños pueblos, siendo principalmente la explotación ganadera la del ganado vacuno.

INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN.

En Suances apenas existe industria, pero algunos trabajadores se trasladan a trabajar a fábricas próximas, en la zona de Torrelavega.

La construcción se ha convertido, como consecuencia del turismo, en una fuente de recursos, a la que se dedica el 19 % de la población activa.

SERVICIOS.

El sector servicios es el mayor promotor de la economía del municipio absorbiendo la mayor parte de los puestos de trabajo y rentas de la villa, mayormente durante la temporada estival en que la población se multiplica debido a los turistas.

En los últimos años Suances ha transformado en un modelo de referencia nacional para la práctica de surf gracias a la Playa de Los Locos.



3 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tras la exposición realizada del proyecto y sus acciones, así como del medio ambiente en el que se incluye, se va a especificar la interdependencia entre ambos, que vendrá definida por la coincidencia de ambos, que será la que determine los impactos que el proyecto origine al medio ambiente.

Para la identificación y valoración de impactos se dividirá, como en el esquema utilizado, dividiendo el medio ambiente en: Medio Físico, Medio Biológico- Biótico y Medio Humano y se valoran según la jerarquización que establece la legislación vigente:

Impacto ambiental: **COMPATIBLE, MODERADO, SEVERO y CRÍTICO.**

Impacto ambiental Compatible: Aquel cuya recuperabilidad es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.

Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperabilidad no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

3.1.1 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO ATMOSFÉRICO

En la fase de construcción la calidad atmosférica por emisión de gases, partículas, humos, ruidos y vibraciones se verá afectada debido a las obras previas, los acopios de materiales, excavaciones, obras de dragado, colocación de cajones de hormigón, cimentaciones, relleno, originando además incomodidad a las personas y los trabajos del puerto.

En la fase de trabajos el incremento de barcos provocará una mayor actividad en el puerto, lo que producirá más emisiones de ruidos y tráfico, aunque no se aprecien como impacto, es decir, como disminución de la calidad ambiental.

Como impacto indirecto habrá una disminución de visibilidad por la emanación de partículas y gases que afectará a la calidad del paisaje.

3.1.2 IMPACTO SOBRE EL MEDIO MARINO

Ensenada de la Cuchía

Las obras de dragado provocarán cambios que influirán en la batimetría. El prisma de marea y la velocidad de las corrientes serán indicadores del cambio.

Las comunidades biológicas, bentónicas principalmente, sufrirán impacto directo por estas obras de dragado e indirecto por los cambios de las condiciones ambientales que determinan parámetros físico-químicos que se modificarán (potencial redox, turbidez, penetración de la luz, liberación de sustancias ligadas al sedimento,...).

En la fase de trabajos el incremento de barcos podría suponer un incremento en la contaminación de las aguas de la bahía y la ría, no se considera que el incremento sea de tal importancia como para considerar un deterioro de la calidad ambiental.

3.1.3 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Los impactos sobre el suelo serán temporales y permanentes:

Temporales los derivados por la acción de ocupación del suelo debido a la instalación de estructuras provisionales y auxiliares, como depósito de materiales.



Permanentes los derivados de la ganancia al medio marino ya que se utilizan en la mejora de la infraestructura.

3.1.4 IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

La incursión de un nuevo dique artificial paralelo al existente, tiene gran influencia sobre el valor paisajístico de la playa y el espacio de la costa.

En la fase de construcción del nuevo dique, la extracción de sedimentos y el vertido de escollera provocarán una disminución de visibilidad debido al enturbiamiento y cambio de color del agua. Este impacto será temporal, recuperándose la calidad al finalizar las obras.

En la maniobra de vertido, se producirán cambios en las propiedades estéticas del medio, que serán mínimos, ya que la calidad se restablecerá a corto plazo tras el vertido.

3.1.5 IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIAL

Los impactos sobre la población durante la construcción del dique se deben a un aumento de tráfico de vehículos pesados y tráfico, emisiones de polvo, ruidos y vibraciones, humos y gases, así como la alteración del tránsito rodado y peatonal, lo que supone un contratiempo pequeño para las perspectivas turísticos de la zona, mejora del bienestar y el incremento de negocios.

Los servicios de prevención fijan las normas a seguir para que el riesgo de accidentes durante las obras se reduzca al mínimo.

3.2 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

La valoración de los impactos identificados consiste en una apreciación sobre la repercusión de las transformaciones que producen en el entorno, que se fundamenta en las principales características del impacto ambiental:

- Carácter.
- Magnitud.

- Importancia del impacto.
- Importancia relativa del elemento alterado.

3.2.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Como síntesis de todo lo anteriormente expuesto y siguiendo los criterios que señalan el Anexo I del reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y que se exponen a continuación, procedemos a la valoración global de los impactos en la fase de explotación o existencia.

CARÁCTER:

- Positivo: Cuando la variación causada respecto al estado inicial resulta favorable o nula.
- Negativo: Cuando la variación causada produce perjuicios sobre algún elemento del medio.

TIPO:

- Directo: Cuando uno o varios elementos del medio son claramente afectados por la variación.
- Indirecto: Cuando las consecuencias causadas por una intervención se presentan como resultado de una serie de procesos.

DURACIÓN:

- Temporal: Si hay un espacio de tiempo medible desde que se causa la alteración hasta que esta cesa.
- Permanente: Si la alteración se prolonga en el tiempo.

MOMENTO:

Parámetro temporal que indica el período en que se produce la variación hasta que cesa: corto, medio y largo plazo.

CUENCA ESPACIAL:

- Localizado: Si es posible definir el área capaz de ser afectada.



- Disperso: Si no es posible definir el área de influencia, bien por las circunstancias del terreno o por la naturaleza del elemento impactado.

REVERSIBILIDAD:

- Reversible: Cuando es posible volver a la situación original debido a la facultad del medio para absorber la modificación.
- Irreversible: Si la modificación hecha es tal que resulta imposible volver a la situación original sin la participación humana.

POSIBILIDAD DE RECUPERACIÓN:

- Recuperable: Cuando tras darse una modificación es posible volver a la situación original, bien de forma natural o por la utilización de normas correctoras.

MAGNITUD:

Da idea del tamaño de la transformación sufrida.

- Mínima: Si tiene poca importancia.
- Notable: Cuando la consecuencia ambiental de la transformación es extensa.

ACUMULACIÓN:

Al producirse en el medio varias transformaciones el resultado producido por cada una de ellas puede ser:

- Simple: El impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.
- Acumulativo: El impacto aumenta su gravedad con el tiempo.
- Sinérgico: Cuando el impacto actúa conjuntamente con otras alteraciones dando lugar a un efecto superior al que corresponde a la suma de cada impacto considerado individualmente.

PERIODICIDAD:

- Periódico: Si su modo de acción es cíclico o se puede prever.
- Irregular: Cuando no se puede prever cuando se originará el impacto.

CONTINUIDAD:

- Continuo: Cuando las consecuencias causadas se presentan siempre de forma invariable.
- Discontinuo: las consecuencias causadas sufren transformaciones de cualquier tipo y no se manifiestan de forma constante.

PROBABILIDAD:

- Cierto: Se conoce con certeza la aparición de una variación.
- Probable: La posibilidad de que se produzca resulta elevada.
- Improbable: La posibilidad de que se produzca resulta baja.
- Desconocido: Se ignora la posibilidad de que se produzca la variación

3.2.2 METODOLOGÍA DE VALORACIÓN

La valoración de los impactos se ha realizado aplicando un método numérico que considera los atributos de: carácter, importancia del impacto y magnitud o intensidad del impacto.

Se ha aplicado el siguiente modelo para la estimación del impacto:

$$V_i = \pm \frac{(C_i \cdot I_i)}{10}$$

donde:

V_i = Valor del Impacto i en una escala de 0 a 10.

+ = Impacto de carácter positivo, de efecto beneficioso.

- = Impacto de carácter negativo, de efecto adverso.

C_i = Intensidad de la alteración o cantidad de impacto, según la siguiente escala:

Intensidad Baja = 2^0

Intensidad Media = 2^1

Intensidad Alta = 2^2

Intensidad Total = 2^3

I_i = Importancia del impacto estimada mediante la siguiente expresión:

$$I_i = \left[\frac{(I_p - 4)}{44} \right] \cdot 10$$



donde:

I_i = Importancia del impacto en una escala de 0 a 10.

I_p = Importancia del impacto en valor absoluto obtenido según la siguiente expresión:

$$I_p = E + M + P + R$$

donde:

E= Extensión del impacto, medida según la siguiente escala:

Extensión Puntual = 2^0

Extensión Parcial = 2^1

Extensión Generalizada = 2^2

Extensión Total = 2^3

M= Plazo de Manifestarse el Impacto según la siguiente escala:

Largo Plazo = 2^0

Plazo Medio = 2^1

Plazo Inmediato = 2^2

Plazo Critico = 2^3

P= Persistencia del Impacto, según la siguiente escala:

Persistencia Fugaz = 2^0

Persistencia Temporal = 2^1

Persistencia Pertinaz = 2^2

Persistencia Permanente = 2^3

R= Reversibilidad del Impacto, según la siguiente escala:

Corto Plazo = 2^0 ; Medio Plazo = 2^1

Largo Plazo = 2^2 ; Irreversible = 2^3

Irrecuperable = 2^4

CUADRO SÍNTESIS VALORACIÓN Y CLASIFICACIÓN				
IMPACTO	Intensidad (Ci)	Importancia (Ii)	Valoración (Vi)	Clasificación
1. Impactos de extracción de materiales				
1.1 Ruidos y vibraciones	1	0.91	-0.09	Negativo Compatible
1.2 Suspensión de materiales	2	0.68	-0.14	Negativo Compatible
1.3 Modificación de fondos marinos	2	3.64	-0.73	Negativo moderado
1.4 Afección al patrimonio negativo	2	2.73	-0.55	Negativo Compatible
1.5 Ocupación del suelo y espacio marítimo	2	1.36	-0.27	Negativo Compatible
2. Impacto derivado del tte. De materiales				
2.1 Vertidos de materiales	2	2.73	-0.55	Negativo Compatible
3. Impactos derivados del vertido de				
3.1 Liberación de materiales dragados	2	0.91	-0.18	Negativo Compatible
4. Impactos derivados de la construcción de diques				
4.1 Tráfico de vehículos pesados	2	0.91	-0.18	Negativo Compatible
4.2 Ocupación de espacios	1	1.36	-0.14	Negativo Compatible
4.3 Emisión de ruidos y vibraciones	1	0.91	-0.09	Negativo moderado
4.4 Ocupación de fondos marinos	2	2.73	-0.55	Negativo Moderado
5. Impactos derivados de las obras de asfaltado				
5.1 Extensión del firme y capas de rodadura	1	0.91	-0.09	Negativo moderado
6. Impactos derivados de obras previas				
6.1 Construcción de instalaciones auxiliares	1	0.91	-0.09	Negativo moderado
6.2 Acopio de materiales	2	0.91	-0.18	Negativo moderado
6.3 Modificación del tráfico	2	1.14	-0.23	Negativo moderado
7. Impactos derivados del servicio de prevención				
7.1 Servicio técnico de seguridad e higiene	10	5.45	-5.45	Positivo muy alto
8. Impactos derivados de la actividad de construcción				
8.1 Aumento del volumen de negocio	4.0	1.82	-0.73	Positivo notable
8.2 Generación de empleo	2.0	2.50	-0.50	Positivo notable
8.3 Riesgo de accidentes	1.0	3.18	-0.32	Negativo compatible



3.2.3 RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Corto plazo	Medio plazo	Largo plazo	Reversible	Irreversible	Minima	Notable	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Cierto	Probable	Improbable	Negativo Moderado	Negativo Compatible	Negativo Severo	Positivo Significante	Positivo Notable	Positivo Alto	Positivo Muy alto
1. - Impactos de extracción de materiales																										
1.1 - Ruidos y vibraciones																										
1.2 - Suspensión de materiales																										
1.3 - Modificación de fondos marinos																										
1.4 - Afección al patrimonio negativo																										
1.5 - Ocupación del suelo y espacio marítimo																										
2. - Impacto derivado del tte. De materiales																										
2.1 - Vertidos de materiales																										
3. - Impactos derivados del vertido de																										
3.1 - Liberación de materialesdragados																										
4. - Impactos derivados de la construcción de																										
4.1 - Tráfico de vehículos pesados																										
4.2 - Ocupación de espacios																										
4.3 - Emisión de ruidos y vibraciones																										
4.4 - Ocupación de fondos marinos																										
5.- Impactos derivados de las obras de																										
5.1 - Extensión del firme y capas de rodadura																										
6. - Impactos derivados de obras previas																										
6.1 - Construcción de instalaciones auxiliares																										
6.2 - Acopio de materiales																										
6.3 - Modificación del tráfico																										
7. - Impactos derivados del servicio de																										
7.1 - Servicio técnico de seguridad e higiene																										
8. - Impactos derivados de la actividad de																										
8.1 - Aumento del volumen de negocio																										
8.2 - Generación de empleo																										
8.3 Riesgo de accidentes																										



4 MEDIDAS CORRECTORAS

Los impactos que se han determinado como negativos no alcanzan la categoría de severos ni críticos, a pesar de lo cual se presenta una lista de medidas preventivas y medidas correctoras, cuyo objetivo es aminorar los efectos desfavorables, que la construcción del Puerto Deportivo, tenga sobre la población y los ecosistemas naturales existentes.

4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.1.1 MOLESTIAS POR RUIDO

Las medidas preventivas para mitigar el ruido de la maquinaria se encaminan hacia el cumplimiento de las especificaciones de las directivas comunitarias, en cuanto a niveles de potencia acústica. Estas directivas aportan los niveles máximos de ruido a emitir por las máquinas y fijan la sistemática a seguir para determinar los valores de potencia acústica. Las directivas a emplear son las que se citan a continuación:

CEE 81/1051: "Máquinas y materiales utilizados en las obras de construcción.

CEE 92/97: "Dispositivos de escape de los vehículos a motor".

CEE 84/537: "Nivel de potencia acústica de los martillos trituradores de hormigón y martillos picadores de mano".

CEE 84/534: "Nivel de potencia acústica admisibles de las grúas torre".

CEE 84/536: "Nivel de potencia acústica admisible de los grupos electrógenos de potencia.

4.1.2 MOLESTIAS POR TRÁFICO PESADO

El tránsito de los vehículos pesados, con ocasión de las obras, deberá evitar la circulación en horas de máxima aglomeración de la vía.

La circulación de estos vehículos pesados daña las vías, por lo que será preciso una capa de rodadura en todas aquellas que queden deterioradas al final de las obras.

4.1.3 MOLESTIAS A LA FAUNA

No resulta previsible que la avifauna de la zona de Suances se vea perjudicada por los ruidos de las obras, pero sería conveniente que éstas se realicen en periodos de mínima presencia de las aves.

Al igual se determinará la mejor época para minimizar el riesgo para el marisqueo.

4.1.4 CALIDAD DEL AGUA

Se intentará no deteriorar la calidad del agua, evitando producir aguas turbias en las cercanías del puerto. Para lo cual los trabajos de dragado se harán los días con mareal de coeficiente menor de 60 y en los de mayor coeficiente convendría hacerlo durante los periodos de vaciante de la marea, con objeto de reducir los procesos de turbidez en la zona. Se utilizarán cortinas antiturbidez si las circunstancias de dragado lo requiere, previniendo zonas de turbidez excesiva que alteren la normal actividad del ecosistema.

4.1.5 PATRIMONIO CULTURAL

Durante los trabajos de dragado, todos los objetos que se descubran y pudieran tener utilidad por su valor artístico, arqueológico o científico, deberán ser puestos a disposición de la Dirección de la Obra, para que ésta pueda proceder según dicta la legislación vigente en la materia.

El contratista será advertido de la posibilidad de encontrar cerámica y restos de objetos de valor arqueológico de interés cultural en la zona de dragado, por lo que se considera precisa la asistencia de un arqueólogo con especialidad subacuática que supervise las obras de dragados y construcción de los diques del puerto.



4.1.6 OCUPACIÓN DE ESPACIO TERRESTRE Y MARÍTIMO

No se ocuparán zonas litorales ni temporal ni definitivamente, salvo las especificadas en el proyecto con motivo de la ampliación del muelle.

Se prohibirá el vertido de los materiales a dragar en cualquier punto que no sea el designado.

En tierra, la ocupación de suelo por instalaciones auxiliares estará delimitada desde el mismo inicio de las obras. En caso de depósito de materiales que puedan producir lixiviados, se impedirá su vertido al medio marino.

Las aguas fecales de los sanitarios se conectarán al alcantarillado. En ningún caso se procederá a su vertido directo al mar.

Se tomarán todas las medidas precisas para no obstruir al tráfico marítimo, estando obligado el contratista a facilitar el paso de los barcos sin entorpecer sus maniobras de atraque y desatraque.

4.1.7 VERTIDO DE MATERIALES DRAGADOS

El contratista tomará todas las medidas precisas para que los productos del dragado se evacúen en el lugar designado por la Dirección de Obra, que deberá ubicarse a una distancia máxima de vertido cinco millas náuticas, siendo por cuenta del contratista la retirada de los materiales evacuados en un lugar impropio. Estos trabajos serán realizados por la dirección de obra con cargo al contratista si éste se retrasa en realizarla.

La elección del punto de vertido en el medio marino se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo de granulometría.
- No afectación a recursos marinos.
- No afectación a playas ni a otros usos legítimos del medio marino.
- Diversidad y abundancia de especies y organismos bentónicos del medio receptor.

Es mejor que la granulometría del medio receptor sea parecida a la de los materiales a verter, con objeto de acelerar la recuperación del medio. El impacto es mayor cuando se echa arena sobre roca que al contrario, por lo que se rastrea un fondo de arena.

Para evitar que resulten perjudicados los recursos vivos marinos, es imprescindible que el lugar de vertido no esté sobre un caladero de pesca.

Para evitar perjuicios a playas y otros usos, se investiga la viabilidad del desplazamiento del material vertido. La profundidad a la que los sedimentos de los fondos marinos se inmovilizan es a partir de los 30 metros, por lo que, para garantizar la misma, se condiciona a fondos con profundidades superiores a los 40 metros.

Respecto a la diversidad de especies y organismos, en fondos a profundidades a partir de los 30-40 metros, se encuentran muy restringidos por la luz, añadiendo que los fondos de arena tienen situaciones ambientales más duras, que implica que haya comunidades poco concentradas y diversas.

4.1.8 PAISAJE

Los materiales para el relleno y escollera procederán de cantera en explotación, autorizada y con todos los permisos vigentes.

En caso de apertura de una nueva cantera, esta actuación se considera como proyecto aparte y deberá contar con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, restos de encofrados y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.

Durante las obras, se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto establecer un método que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Informe de Impacto Ambiental, así como garantizar en el tiempo el correcto funcionamiento de las mismas.



Este plan debe entenderse como instrumento abierto con capacidad de ser modificado y adaptado a las nuevas situaciones que se plantean, así como a disposición de los grupos sociales interesados en la colaboración.

Los objetivos de todo Plan de Vigilancia Ambiental vienen dados en el Real Decreto 1131/1.988, del 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1.986, del 28 de Junio, de Evaluación del Impacto Ambiental, se resumen en los siguientes:

- Velar para que la actividad se realice según el proyecto, en todo lo referente al medio ambiente.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental.
- Verificar la bondad de la Evaluación del Impacto Ambiental realizada.

5.1 OBLIGACIONES DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

Tanto el Contratista como la Dirección de Obra y su Asistencia Técnica aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental, además de su cumplimiento. Parece conveniente recordar las obligaciones específicas básicas.

5.1.1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Una primera revisión a incluir en el Programa se refiere a ciertos requisitos y tareas a cumplimentar por el Contratista.

Son los siguientes:

- Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra para los temas de vigilancia de los impactos ambientales y de restauración del entorno afectable por las obras.

Sus tareas serán las siguientes:

- Conocer las condiciones ambientales recogidas en el Pliego de Prescripciones Particulares de la Obra.
 - Investigar aspectos del medio que puedan llegar a cambiar en el tiempo entre la redacción de este Proyecto y el comienzo de las obras.
 - Controlar específicamente lo relativo a la tierra vegetal con objeto de recuperarla y utilizarla en la restauración del río.
 - Elaborar informes mensuales del Programa de Vigilancia Ambiental.
 - Asistir a la Dirección de Obra en la disponibilidad de cartografía y planos de las obras, en las visitas y controles propios, en la realización de proyectos parciales de cambios o mejoras, etc.
- Previsión de medidas de precaución adoptadas para la salvaguarda del entorno.
 - Previsión de medidas de precaución y control a adoptar para preservar la calidad del agua; formulación de un Plan para la reducción de la emisión de sólidos a través de la escorrentía.
 - Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias en lo referente a:
 - Medidas de protección adoptadas o adoptar para proteger la vegetación de ribera y la calidad del agua del arroyo.
 - Redacción de un Plan de Acopios de tierra vegetal, tras el replanteo.
 - Previsiones de los planes semanales de trabajo a indicar resumidamente sobre planos.
 - Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca o en su defecto, se establezcan en el momento del replanteo de las obras.
 - Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, ligantes o cualquier otro material perjudicial.
 - Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico. De la misma forma, antes



de comenzar las obras avisar a los responsables del Patrimonio Arqueológico por si quisieran realizar prospecciones previas.

- Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya haber aporte de sólidos en suspensión y de otros contaminantes a las captaciones.

5.1.2 OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Los trabajos ambientales que deben estar a cargo de la Dirección de la Obra son:

- Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del Condicionado Ambiental del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de Construcción para las obras de construcción.
- Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las nuevas superficies, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.
- Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

5.2 ACTUACIONES DE LA VIGILANCIA AMBIENTAL

Las actuaciones de la vigilancia ambiental que a continuación se detallan, se presentan estructuradas en dos apartados. El primero de ellos, está dedicado a abordar una serie de limitaciones a la fase de obras y prescripciones a tener en cuenta durante la ejecución de las mismas.

En el segundo apartado, se abordan una serie de actuaciones a realizar para llevar a cabo el control efectivo desde el punto de vista ambiental.

5.2.1 ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Se recogen a continuación las prescripciones que se deben tener en cuenta en el momento de ejecución de las obras. Dichas prescripciones, se incluyen a modo de condicionado ambiental, incorporando ciertas limitaciones a la actividad de obra.

En el conjunto de prescripciones se dirigen tanto a la Empresa Constructora como a la Dirección de Obra y su Asistencia Técnica. La primera, deberá cumplirlas escrupulosamente, en tanto que los segundos deberán controlar el grado de cumplimiento de las prescripciones por parte de la empresa constructora es el adecuado.

Serán de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- Decreto 3025/1974, de 9 de agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Art.1,23 y 76.
- Ley 210/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos Art.1 y siguientes. Real Decreto 833/1988, de 20 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV Art.26 y siguientes.
- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.
- Orden 28 de febrero 1989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art.1-5.
- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección y los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.



El Contratista deberá contar con una asesoría cualificada o persona con titulación adecuada: Ingeniero de Montes, Ingeniero Agrónomo o Licenciado en Ciencias Biológicas, directamente responsable de temas medioambientales.

El Contratista estará obligado a presentar mensualmente un informe técnico a los Servicios Técnicos de la Dirección de Obra, en relación a las actuaciones y posibles incidencias con repercusión ambiental que se hayan producido. Asimismo se señalará el grado de ejecución de las medidas correctoras y la efectividad de dichas medidas. En caso de ser resultados negativos, se estudiará y presentará una nueva propuesta de nuevas medidas correctoras.

5.2.2 PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

5.2.2.1 PROTECCIÓN A LOS CURSOS DE AGUA

- Según el Art. 234, del RD. 849/1986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el Art.92 de la Ley de Aguas:
- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.
- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.
- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.
- El ejercicio de actividades dentro de los perímetros de protección fijados en los Planes Hidrológicos, cuando pudiera constituir un peligro de contaminación o degradación del dominio público hidráulico. Para lo no definido en este apartado se regulará de acuerdo con la Ley 29/1985, de Aguas, así como por el Real Decreto 849/1986 que aprueba el reglamento del dominio público hidráulico.

El Contratista tiene las siguientes obligaciones:

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan con los cuidados, precauciones, dispositivos de defensa de las orillas y de calidad del agua (balsas de decantación, filtros, etc.), mantenimiento de dispositivos y en su caso, operaciones de restauración para el cauce y riberas de los cursos de agua alterables, a fin de conservar las actuales condiciones de flujo, calidad de aguas (biológicas y físico-químicas), morfología y granulometría de los materiales del cauce y sección mojada en aguas normales, etc.

En el Plan figurarán detalladas las medidas de control y vigilancia frente a la llegada de productos del hormigonado, sólidos en suspensión, combustibles y lubricantes, etc.

Si durante las obras fuese necesario atravesar con maquinaria los cauces, se realizará mediante estructuras provisionales ejecutadas a tal efecto. Se prevendrá con atención el derrame de materiales desde las laderas hacia las riberas de los cursos.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, serán repuestos a cargo del Contratista.

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro etc. En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

5.2.2.2 ACEITES USADOS

Se gestionará especialmente todo lo relativo a los aceites usados. Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2º de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abandono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.



La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

QUEDA PROHIBIDO:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la recogida.
- Entregar los aceites usados a las personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra, el documento de control y seguimiento, que estará firmado por el productor y receptor. El Contratista conservará durante un año copia del documento correspondiente a cada cesión. El gestor estará obligado a remitir al órgano competente la copia de los documentos relativos a cada cesión, según establece la Orden.

5.2.2.3 INTERRUPCIÓN DE CAPTACIONES DE AGUA

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactará con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir el tema del abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

5.2.3 PROTECCIÓN DEL ENTORNO TERRESTRE

PREPARACIÓN DEL TERRENO:

La obra se desarrollará dentro de los límites marcados por el jalonamiento del terreno y la línea de expropiación.

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., y plantas auxiliares, deberá ajustarse a las previstas en el proyecto.

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.



Las operaciones de tala de árboles se llevarán a cabo en el otoño y en el invierno a fin de no interferir con la cría de la fauna salvaje. Esta limitación en el tiempo afecta especialmente a las masas de frondosas autóctonas.

Las operaciones de desbrozado deberán ser efectuadas con las debidas precauciones de seguridad, a fin de evitar daños en las construcciones existentes, propiedades colindantes, vías o servicios públicos y accidentes de cualquier otro tipo. Cuando los árboles que se derriben puedan ocasionar daños a otros árboles que deben ser conservados o a construcciones colindantes, se trocearán, desde la copa al pie, o se procurará que caigan hacia el centro de la zona de limpieza.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

En ningún caso se permitirá utilizar al Contratista caminos de obra no definidos a tal efecto en el Proyecto, y para utilizar los así previstos será necesaria la aprobación de la Dirección de Obra.

PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN:

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, produciéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la zanja que no deban ser talados por no interferir con las obras.

Se evitará:

- Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc. en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Los árboles que queden contiguos a la zanja y cuya persistencia haya sido decidida en el momento del replanteo por no interferir en el desarrollo de las obras, cuyo tronco no se vea afectado pero si parte de su sistema radicular, deben ser protegidos evitando compactación sobre la zona de su base correspondiente al vuelo de la copa o sustituyendo el material por otro permeable.

Si un tronco quedara rodeado por la zanja pero en altura tal que no fuera necesario su sacrificio, en el entorno de este tronco hasta el límite de goteo de las hojas como máximo, se dispondrá material permeable al aire y al agua, poco compacto o se instalará un dispositivo con tablas u otro material que permita dejar libre el tronco de todo relleno no permeable.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por estas causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte.



El importe de los árboles dañados o mutilados, que sean tasados según criterios, se entenderá de abono por parte del Contratista.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

Se cuidará de que no quede bajo el mástic ninguna porción de tejido no sano y de que el corte sea limpio y se evitará usar mástic cicatrizante junto a injertos no consolidados.

5.2.4 PROTECCIÓN DE LA ATMÓSFERA

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos de obra levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos.

El material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes deberá ser convenientemente cubierto mediante toldos o lonas.

5.2.5 PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO

La Dirección de Obra o, en su caso, el Contratista y antes de comenzar las obras contactarán para avisar del comienzo de la actividad a la instancia administrativa responsable del Patrimonio (Consejería de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria) por si quisiera hacer prospecciones previas.

Las sanciones y actuaciones de restauración por daños no previstos ni evitados correrán a cargo del Contratista.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlos al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

5.3 CONTROL DURANTE LAS OBRAS

Los puntos siguientes se refieren a ciertos controles o vigilancias de la calidad del medio y del entorno propio de la Ensenada de la Cuchía durante las obras.

5.3.1 CONTROL DE CALIDAD Y GRANULOMETRÍA:

OBJETIVO:

- Mantenimiento de la calidad y granulometría actual del lecho.

ACTUACIONES:

- Inspecciones visuales y medidas de la altura de sedimentos depositados.

Control de la correcta ejecución de la fase de obras, impidiendo el manejo, salvo lo estrictamente necesario de sustancias contaminantes (combustibles, aceites de máquinas, etc.). Canalización de lodos y lixiviados, y posterior tratamiento (filtrado y decantación) antes de ser reincorporados a las corrientes de agua.

Se vigilará especialmente la recogida y decantación de las aguas de escorrentía procedente de las instalaciones auxiliares, detectándose y corrigiéndose inmediatamente cualquier fallo o situación irregular.

LUGAR:

- En la zona de acondicionamiento de la ría.

PARÁMETROS DE CONTROL:

- Localización y extensión de sedimentos, altura de capa.

UMBRALES:

- Cambios significativos en la relación superficial entre áreas de corriente y guijarros (áreas lóticicas) y áreas de playas de sedimentos (áreas lenticas).

**MOMENTOS PARA EL CONTROL:**

- Durante todo el periodo que duren las obras.

SEGUIMIENTO:

- La asistencia ambiental de la Contrata pasara los datos a la Dirección de la Obra y ésta ira preparando en su caso un Plan de Actuaciones de limpieza y restauración a la vista de la marcha de la obra.

5.3.1.1 CONTROL DE LA SUPERFICIE VEGETAL AFECTADA**OBJETIVO:**

- Minimización de la afección a la cobertura riparia actualmente existente.

ACTUACIONES:

- Marcado por los ejemplares arbóreos de mayor valor, que no se vean directamente interceptados por la zona de explanación.

5.3.1.2 PROTECCIÓN DE LOS EJEMPLARES ARBÓREOS MÁS PRÓXIMOS A LA ZONA DE ACTUACIÓN. ESTUDIO DEL TRASPLANTE DE LOS EJEMPLARES ARBÓREOS INTERCEPTADOS.**LUGAR:**

- En el tramo del acondicionamiento.

PARÁMETROS DE CONTROL:

- Calidad de los ejemplares arbóreos, estado de conservación.

UMBRALES:

- Daños en árboles que no deberían resultar afectados.

MOMENTOS PARA EL CONTROL:

- Durante el periodo que duren las obras.

SEGUIMIENTO:

- La asistencia ambiental de la Contrata pasará los datos a la Dirección de la Obra y ésta irá preparando en su caso un Programa de Protección y/o trasplante.

5.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Contratista se hará cargo de los costes del programa de vigilancia ambiental que será llevado a cabo por la Dirección de Obra o asistencia técnica específica, según criterio de la Dirección de Obra. El programa incluirá la realización de informes previstos y la toma de muestras rutinarias o extraordinarias que se estimen oportunas.

Los costes relacionados con el seguimiento de una obra semejante serán elevados por la importancia de las acciones y las especiales condiciones que se dan.



ANEJO 16

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	2
3. REDUCCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	3
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	4
4.1. Con carácter general	4
4.2. Con carácter particular	5
5. PRESUPUESTO	6



1 INTRODUCCIÓN

Se adjunta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de Febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de estos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente Estudio su destino, separando los que puedan ser reutilizables en la obra y los sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último, contempla este Estudio de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

2 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Las siguientes definiciones se transcriben directamente del RO 105/2008 y de la ley 10/1998:

- Residuo de construcción y demolición (RCD): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición. Por otro lado, el artículo 3.a de la Ley 10/1998 de Residuos define residuo como: “cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en el Catálogo Europeo de Residuos (CER)”.
- Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en:
 1. La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
 2. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

Los principales residuos que se generarán en la obra son los siguientes:

- **DE NATURALEZA NO PÉTREA**

Madera, de encofrados y embalajes.

Metales, de procedencia variada.

Papel, de procedencia variada.

Plástico, de procedencia variada.



- **DE NATURALEZA PÉTREA**

Arena, grava y otros áridos.

Hormigón.

Piedra.

- **POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS**

Basura.

Para la estimación de la cantidad de residuos generados en nuestra obra nos hemos ajustado al método propuesto en el Plan Regional de Residuos de la Comunidad de Madrid, que a partir de estudios estadísticos en vertederos, estima que por cada metro cuadrado de superficie se generan 0.2 metros cúbicos de residuos con una densidad de entre 0.5 y 1.5 t/m³.

Hemos tomado 1t/m³ como densidad a aplicar en los volúmenes de residuos.

Superficie de la obra: 36032 m²

Volumen de residuos: 36032 * 0.2 = 7206.4 m³

Densidad de residuos: 1 t/m³

Peso de residuos: 7206.4 t

Tipo de RCD	% en peso (C. de Madrid)	% Peso x Peso total de RCD (t)	Volumen (m ³) Peso/densidad
RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	0.15	1080.9	1080.9
Metales	0.01	72.1	72.1
Papel	0.06	432.4	432.4
Plástico	0.03	216.2	216.2
Total	0.25	1801.6	1801.6
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos	0.3	2162	2162
Hormigón	0.1	720.6	720.6
Piedra	0.1	720.6	720.6
Total	0.5	3603.2	3603.2
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
Basura	0.25	1801.6	1801.6
Total	0.25	1801.6	1801.6

3 REDUCCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Para la prevención de los residuos en obra se proponen las siguientes medidas:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Se utilizarán materiales no peligrosos y con certificados ambientales.
- Se reducirán los residuos de embalajes recibiendo a granel y reutilizando los embalajes.

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición:

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:



Hormigón: 80 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

En el caso del proyecto todos los materiales superan los límites. Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Segregación en obra nueva (por ejemplo: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos...).

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Los residuos serán gestionados de la siguiente manera:

· NATURALEZA NO PÉTREA

Madera: gestor autorizado de RNPs

Metales: gestor autorizado de RNPs

Papel: gestor autorizado de RNPs

Plástico: gestor autorizado de RNPs

· NATURALEZA PÉTREA

Arena, grava y otros áridos: planta de reciclaje RCD

Hormigón: planta de reciclaje RCD

Piedra: planta de reciclaje RCD

· POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS

Basura: planta de reciclaje RSUs

4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

4.1 CON CARÁCTER GENERAL

Gestión de residuos de construcción

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



4.2 CON CARÁCTER PARTICULAR

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.



5 PRESUPUESTO

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Costes de los residuos:

Materiales pétreos y no pétreos = 5 €/t

Materiales potencialmente peligrosos = 8 €/t.

Tipo de RCD	Peso en toneladas	Coste de gestión (€/t)	Importe (€)
De naturaleza no pétreo	1801.6	5.00	9008
De naturaleza pétreo	3603.2	5.00	18016
Potencialmente peligrosos y otros	1801.6	8.00	14412.8
TOTAL			41436.8 €

Por lo tanto, el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de: CUARENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS.



ANEJO 17
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
MEMORIA



ÍNDICE

1. MEMORIA	3
1.1. Objetivo del Estudio	3
1.2. Características de la Obra.....	3
1.2.1. Emplazamiento.....	3
1.2.2. Denominación	3
1.2.3. Descripción del Proyecto	3
1.2.4. Situación	3
1.2.5. Dragados	3
1.3. Descripciones de las Actuaciones	3
1.4. Análisis de Riesgos	4
1.4.1. Dragado de Fondo Marino	4
1.4.2. Vertido de Escollera	4
1.4.3. Diques	4
1.4.4. Actividades Subacuáticas	5
1.5. Medidas de Prevención de Riesgos	6
1.5.1. Normas Básicas de Seguridad	6
1.5.2. Protecciones Individuales	6
1.5.3. Protecciones Colectivas	6
1.5.4. Medidas de Protección General	7
1.5.5. Prevención de Riesgos a Terceros	7
1.6. Instalaciones de Descanso e Higiene.....	8
1.7. Instalaciones Provisionales.....	9
1.8. Maquinaria y Herramientas.....	10
1.9. Señalización.....	16
1.10. Formación, Medicina Preventiva y Primeros Auxilios	16



1 MEMORIA

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO

En cumplimiento de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, y del Real Decreto 1627/1997, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud con objeto de establecer las directrices mínimas en lo referente a materia de prevención de riesgos laborales, con el fin de evitar accidentes de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. Dicha legislación viene a unificar y actualizar lo dispuesto por el Real Decreto 555/86 de 21 de febrero.

El estudio permite fijar las directrices básicas en cuanto a la prevención de riesgos laborales, que la empresa constructora debe desarrollar en el Plan de Seguridad, ateniéndose al Presupuesto elaborado en el presente Anejo.

Incluye el estudio de las instalaciones sanitarias, higiénicas y de descanso de los trabajadores durante la ejecución de las obras de construcción. Todo ello en obligado cumplimiento de la legislación vigentes (R.D. 555/1986 de 21 de Febrero).

1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.2.1 EMPLAZAMIENTO

Las obras están localizadas en Suances

1.2.2 DENOMINACIÓN

Prolongación del dique oeste de la Ría de San Martín de la Arena

1.2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto a nivel constructivo define las obras a ejecutar para la prolongación del dique oeste de la Ría de San Martín de la Arena en Suances.

1.2.4 SITUACIÓN

Las obras se encuentran localizadas en la desembocadura de la Ría de San Martín de la Arena y la canal de navegación del Puerto de Suances.

Esta localización está detallada con precisión en los planos 01 y 02 del documento número 2 de este proyecto.

1.2.5 DRAGADOS

Tanto para el proceso constructivo del dique, como para mantener las condiciones mínimas de calado para la navegación por la canal, será necesario realizar obras de dragado.

1.3 DESCRIPCIONES DE LAS ACTUACIONES

Espigón en talud de cubípodos y escollera

El morro está formado por un manto exterior principal con talud 1/2 de cubípodos de hormigón de 10 T. Y un manto secundario de escollera de 400 – 1500 kg.

Un segundo tramo formado por un manto exterior principal con talud 1/2 y otro interior con talud 1/1.5 de cubípodos de hormigón de 6 T. Y un manto secundario de escollera de 400 – 1500 kg.

Un tercer tramo formado por un manto exterior principal con talud 1/2 y otro interior con talud 1/1.5 de escollera de 5000 - 7000 kg. Y un manto secundario de escollera de 400 – 1500 kg.

Y un cuarto tramo formado por un manto exterior principal con talud 1/2 y otro interior con talud 1/1.5 de escollera de 1500 – 4000 kg. Y un manto secundario de escollera de 100 – 400 kg



1.4 ANÁLISIS DE RIESGOS

1.4.1 DRAGADO DE FONDO MARINO

Habrà que hacer dragados en arena.

Para ello los procedimientos más, usuales son:

- Con retroexcavadora sobre plataforma.
- Con draga de rosario o cangilones.
- Con draga de succión.
- Con cuchara bivalva sobre embarcación.
- Con dragalina desde tierra.

❖ Riesgos más frecuentes:

- Hundimiento, vuelco durante la carga y en la navegación de gánguil, draga o cualquier otra embarcación.
- Caída de personas al agua.
- Caída en las cubiertas de embarcaciones al mismo o distinto nivel.
- Interferencias con otras embarcaciones.

1.4.2 VERTIDO DE ESCOLLERA

❖ Riesgos más frecuentes:

- Formación de cargas excesivas en coronación, por acopio de materiales.
- Vibraciones en coronación originadas por vehículos, maquinaria, etc.
- Caída de personas por ausencia de protecciones.
- Hundimiento o vuelco de embarcaciones.

❖ Protecciones personales:

- Guantes de cuero y lana.
- Uso obligatorio de casco homologado.
- Calzado de seguridad.

- Traje y botas de agua.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco salvavidas.

❖ Protecciones colectivas

- En los gánguiles, se dispondrá de aros salvavidas y elementos capaces de producir ruidos acústicos.
- La plataforma se mantendrá limpia y ordenada.
- La carga de gánguiles no sobrepasará la indicada por el fabricante, y se repartirá homogéneamente a lo largo de la embarcación.
- Piezas prefabricadas de hormigón.

1.4.3 DIQUES

❖ Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas por ausencia de protecciones.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos en los pies en desencofrados.
- Caídas por falta de limpieza y orden en la obra.
- Hundimiento o vuelco de embarcaciones.

❖ Protecciones personales:

- Guantes de cuero y lana.
- Calzado de seguridad.
- Traje y botas de agua.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco salvavidas.
- Uso obligatorio de casco homologado.

❖ Protecciones colectivas

- Aros salvavidas y elementos capaces de producir ruidos acústicos en los gánguiles.



- La plataforma se mantendrá limpia y ordenada.
- La carga de gánguiles no sobrepasará la indicada por el fabricante y se repartirá homogéneamente a lo largo de la embarcación.
- Se colocarán barandillas en las zonas necesarias.

1.4.4 ACTIVIDADES SUBACUÁTICAS

Actualmente se realiza una amplia variedad de trabajos de inmersión, mantenimiento de auxilios para navegación (boyas indicadoras, boyas de amarre, luces, etc.)

El trabajo bajo el agua exige considerable resistencia física y destreza, junto con gran decisión pues la tarea está rodeada de muchas dificultades, de las cuales no son las menores las causadas por la fuerza y dirección de las corrientes marinas.

Según la clase de trabajo que se ha de realizar, el trabajador submarino tiene a su disposición una amplia gama de equipos personales, aparatos de respiración autónomos (provistos de mezclas especiales de gases u oxígeno), ropa especial de trabajo (equipos impermeables o semipermeables), aletas de diversas clases, cinturón lastrado, reloj, indicador de profundidad, manómetro de descompresión, casco y gafas, guantes, etc.

❖ Riesgos:

Entre los efectos patológicos que se dan en personas dedicadas a trabajo submarino figuran los siguientes:

- Los debidos a variaciones de presión (condiciones baropáticas).
- Hipobarismo (en el sentido absoluto).
- Por acción directa barotraumática: condiciones otópáticas barotraumáticas, condiciones sinusopáticas barotraumáticas, síndromes de explosión submarina, congestión pulmonar en sujetos con apnea.
- Por acción indirecta: intoxicación por aire comprimido (síndrome de profundidad, oxígeno o dióxido de carbono).
- Hipobarismo (en el sentido relativo).

- Por acción directa o barotraumática: aeroembolismo disbárico (enfermedad de la descompresión), superdistensión de pulmones, superdistensión gastrointestinal.
- Por acción indirecta: anoxia durante el ascenso de los sujetos apneicos.
- Los debidos a variaciones de temperatura: shocks, sabañones.
- Lesiones traumáticas: magulladuras, raspaduras, heridas.
- Lesiones químicas: por hidratos de sodio o cálcicos (con aparatos de respiración autónomos y equipo de buceo compuesto cuando está deteriorado o defectuoso) que penetran en el conducto superior, respiratorio o digestivo, o por fauna submarina por contacto o punción (celenterios, equinodermos, moluscos, etc.).
- Síndromes de asfixia debidos a causas técnicas (deterioros, movimientos incorrectos, evacuación de la mezcla respiratoria) que desembocan en una reducción repentina o progresiva del suministro de aire o de su contenido de oxígeno, o debido a simple ahogo, o bien ahogo durante el síncope (síncope es un estado patológico frecuente bajo el agua, puede originarse por emoción intensa, por dolor físico violento, por bruscos movimientos compensadores por reflejos anormales del bulbo carotídeo como resultado de mecanismos reflejos de compresión y descompresión repentinos del tórax en sujetos apneicos).
- Mareos de mar, los cuales pueden reducir considerablemente la capacidad de trabajo y causar vómitos (bajo el agua pueden causar la muerte).
- Infecciones, es decir, otitis externa infecciosa (bacteriana o micótica). micosis cutánea (pie de atleta), conjuntivitis folicular del buceador, salmonelosis, leptospirosis).

Los estados patológicos debidos a variaciones de presión dependen mucho del equipo utilizado, mientras que el resto se producen en toda clase de trabajadores submarinos, aunque su frecuencia variará dependiendo del tipo de trabajo.

Entre las causas de accidentes están el escaso conocimiento de las reglas para la inmersión y del uso de los equipos, deterioro o incorrecto funcionamiento de los aparatos respiratorios autónomos, caídas debidas a irregularidades en el fondo del mar o resbalones en el lugar de trabajo, etc.



1.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

1.5.1 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Señalización tanto acústica como luminosa en la maquinaria.
- Revisión periódica de la maquinaria. Incluyendo cables, sistemas hidráulicos, mandos, etc.
- Las maniobras realizadas dentro del recinto de la obra se efectuarán sin brusquedades, anunciándolas con antelación, auxiliándose del personal de obra si fuera preciso.
- La velocidad de circulación debe estar en consonancia con la carga transportada, las condiciones del terreno y la visibilidad.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Conducción y manejo de la maquinaria únicamente por personal cualificado y autorizado.
- No se realizarán nunca trabajos de mantenimiento con la máquina funcionando.
- Asegurar la estabilidad y correcto funcionamiento de máquinas y herramientas antes de iniciar el trabajo.

1.5.2 PROTECCIONES INDIVIDUALES

- ❖ Protección de la cabeza.
 - Casco de seguridad homologado obligatorio tanto para el personal de la obra como para visitantes.
 - Gafas homologadas de protección contra impactos y antipolvo.
 - Mascarillas antipolvo.
 - Protectores acústicos homologados y tapones reductores de ruido.
 - Pantallas protectoras que cubran frente, cara y cuello, provistas de doble vidrio de protección ocular con marco abatible.

- ❖ Protección del cuerpo.
 - Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
 - Calzado de seguridad: antideslizante y con puntera reforzada.
 - Botas de agua.
 - Monos de trabajo.
 - Trajes impermeables.
 - Chalecos salvavidas.
 - Guantes o manoplas de uso general.
 - Guantes de cuero y anticorte.
 - Guantes dieléctricos.
 - Chalecos reflectantes.
- ❖ Equipos de buceo.
 - Las operaciones de buceo deben ser realizadas por personal cualificado, que haya superado el reconocimiento médico llevado a cabo por la Dirección General de la Marina Mercante, a través del Instituto Social de la Marina.
 - Las medidas de protección individual que deben observarse son:
 - No exceder el número de horas de inmersión recomendadas.
 - Traje de buceo con manoplas y escaupines.
 - Tanques de respiración autónomos.
 - Cuerda-guía, código de señales y sistemas de comunicación entre el buzo y los operarios en tierra o barca

1.5.3 PROTECCIONES COLECTIVAS

- ❖ Movimiento de tierras, transportes y vertidos.
 - Avisador acústico y luminoso de marcha atrás de las máquinas. Señalización acústica previa en maniobras bruscas.



- Vallas de contención en bordes de vaciado.
 - Cintas de balizamiento reflectantes para cortar zonas de trabajo.
 - Escaleras fijas para el acceso de personal.
 - Operaciones con maquinaria dirigidas por una persona capacitada previo establecimiento de un plan de acción y de un código de señales entre conductores y operario director.
 - Para la descarga de materiales en una zanja se dispondrán topes (tablones tacos de madera, etc.), para facilitar la aproximación de los camiones y garantizar una distancia de 1 m.
- ❖ Construcción del dique.
- No autorizada (prohibición terminante) la presencia de personal en la zona donde existan cargas suspendidas.
 - Señalización adecuada del área de trabajo.
 - Instalación de redes y vallas de limitación y protección.
- ❖ Maquinaria y herramientas.
- Toda la maquinaria debe ir provista de extintor contra incendios.
 - Todas las herramientas eléctricas deben ir dotadas de doble aislamiento de seguridad.
 - Las herramientas deben revisarse periódicamente con el fin de asegurar las instrucciones de conservación del fabricante.

1.5.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERAL

❖ SEÑALIZACIÓN.

Los criterios a seguir en la señalización de los distintos tajos y viales son los siguientes:

- La señalización es complementaria de las protecciones personales y colectivas, por lo que no exime de la utilización y colocación de los mismos.

- Las señales deben colocarse de tal forma que deben dejar claramente avisado el riesgo, de forma que dé tiempo a tomar las precauciones oportunas.
- La colocación de señales requiere una continuada actuación, de forma que la señalización debe colocarse o retirarse según aparezcan o desaparezcan los riesgos.

❖ SEÑALIZACIÓN VIAL.

- Señales de STOP en las zonas de salida de vehículos
- Obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, gafas o pantalla protectora, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Señales informativas de localización de botiquín y extintores. Cinta de balizamiento, vallas de desvío de tráfico.

❖ SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA.

La señalización marítima consistirá principalmente en:

- Balizas luminosas intermitentes en puntos de corte de tráfico marítimo.
- Boyas flotantes de señalización con luz, orinque y muerto.
- Boyas de plástico con cabo muerto con luz.

❖ INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

- En horas de trabajo con luz insuficiente se debe recurrir a iluminación artificial, para garantizar buena visibilidad en los tajos, así como en los caminos de acceso y comunicaciones.
- Conductor de protección y pica o placa de puesta a tierra.
- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.

1.5.5 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS



Las obras están localizadas en un entorno urbano de Suances, resultaría aconsejable evitar la realización de las obras de construcción durante la temporada estival. En cualquier caso, la existencia de viales públicos en las inmediaciones de las obras y en sus accesos sería conveniente contemplar las siguientes circunstancias:

Durante el desarrollo de la obra se preverá la instalación de vallas ancladas entre sí de contención del tránsito de peatones, así como elementos de balizamiento para desvío del tráfico, señalizándose convenientemente la presencia de la obra.

De igual forma se colocarán señalización advirtiendo de los peligros existentes y la prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra, colocándose los cerramientos necesarios. Además, se aconseja dotar de servicio de vigilancia durante las horas nocturnas.

1.6 INSTALACIONES DE DESCANSO E HIGIENE

En el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril y Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Según la legislación vigente existe la obligatoriedad de disponer de lugares habilitados como zonas de descanso, vestuarios, duchas y aseos para el personal de la obra.

Se utilizarán módulos prefabricados para obra, acondicionados para necesidades exigidas.

La zona de ubicación se indicará por la Dirección de Obra en el momento de su instalación.

Los requisitos mínimos exigibles para los lugares de trabajo son los siguientes:

❖ Aseos

- 1 W.C. por cada 25 hombres trabajadores o fracción.
- 1 W.C. por cada 15 mujeres trabajadoras o fracción.
- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 lavabo por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 espejo por cada 15 trabajadores o fracción.

- Instalación de agua caliente.

Las medidas mínimas de cada cabina de W.C. serán de 1,20 x 1 metros de superficie y 2,50 metros de alto, con ventilación, suelos enlosados y paredes lavables disponiendo de percha y cerradura interior.

❖ Comedor

Su capacidad se ajustará al número de trabajadores que concurren en el turno, requiriéndose una superficie de 1 m² y un volumen de 3 m³ por trabajador.

Todas las dependencias, servicios higiénicos, vestuarios y comedores, tendrán acceso independiente desde el exterior, pudiendo comunicarse entre sí, los servicios higiénicos y los vestuarios.

❖ Vestuarios

Esta dependencia reunirá las mismas características que las indicadas para el comedor.

Cada plaza de vestuario dispondrá de un armario metálico de 0.30 x 0.40 x 1.80 metros con dos perchas metálicas y cerradura.

❖ Dotación de los servicios higiénicos

Los inodoros serán de carga y descarga automática, de agua corriente, papel higiénico y perchas.

❖ Dotación del vestuario:

- Taquilla metálica individual provista de llave.
- Bancos de madera corridos.
- Espejos.
- Duchas de cabina aislada con puerta, con cierre interior, con agua fría y caliente y percha para ropa.

❖ Dotación del comedor:

- Mesas corridas con dos bancos del mismo tipo, en madera.
- Depósitos para vertido de basuras con cierre.
- Calefacción en invierno.

❖ Botiquín



- En la oficina de obra se instalará un botiquín de urgencia con:
- Algodón hidrófilo.
- Esparadrapo de diferentes tamaños.
- Apósitos adhesivos.
- Vendas de diferentes tamaños.
- Tiras de sutura por aproximación.
- Gasas estériles.
- Agua oxigenada.
- Alcohol.
- Desinfectante.
- Pomada antihistamínica para picaduras.
- Pomada antiinflamatoria.
- Paracetamol.
- Ácido acetilsalicílico.
- Guantes desechables.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Banda elástica para torniquetes.
- Manta.

Todas estas estancias estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica y calefacción, y se mantendrán en buen estado de higiene y limpieza.

1.7 INSTALACIONES PROVISIONALES

- ❖ Instalación eléctrica provisional.

Descripción de los trabajos:

Se realizará el suministro de electricidad a la obra, mediante acometida desde las líneas colindantes.

El armario de protección y medida directa para el suministro de la obra, estará realizado en material aislante con protección de intemperie IP55. La puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo. La profundidad máxima del armario será de 25 cm.

Dentro del cuadro se instalarán como mínimo los siguientes elementos:

- Fusibles generales.
- Contador (activa-reactiva).
- Embornado de distribución.
- Interruptor automático general tetrapolar.
- Interruptor diferencial (fuerza)
- Interruptores magnetotérmicos en diferentes circuitos de fuerza, 300 mA.
- Interruptor diferencial (alumbrado 30 mA).
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones.
- Transformador de seguridad.
- Salida de enlace con toma de tierra.

El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios dotados de interruptor unipolar, interruptor general magnetotérmico, estando las salidas protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Los riesgos eléctricos más frecuentes son las descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

- ❖ Normas básicas de seguridad:
 - Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados a tal efecto.
 - Las derivaciones de conexión de cuadros secundarios a grupos de soldadura y máquinas herramienta, se realizarán con terminales de presión, disponiendo las



mismas de mando de marcha y parada. Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine la rotura.

- Los conductores que van por el suelo no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso, estarán protegidos adecuadamente.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios, se situarán a una distancia mínima de 2.50 metros del suelo, aquellas que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas por una cubierta resistente.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Los elementos portátiles para iluminación, estarán alimentados a de 12 V de tensión. Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección. Se dejarán sin tensión todos los cuadros, cables y clavijas cuando no sean utilizados.

❖ Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado, dieléctrico.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas y alfombras aislantes.

❖ Protecciones colectivas:

- Mantenimiento periódico de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros, distribuidores, etc.

❖ Instalación contra incendios Descripción de los trabajos:

Las causas que pueden ocasionar incendios en obra son: Fuentes de calor, material inflamable, oxígeno.

Las fuentes de un incendio en obra pueden ser múltiples: por hogueras, braseros, rayos solares, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc., y los posibles combustibles como madera de encofrados, carburantes de maquinaria, pinturas, etc.

❖ Riesgos más frecuentes:

- Quemaduras de mayor o menor grado.
- Intoxicaciones por humos o gases.

❖ Normas básicas de seguridad.:

- Se realizarán revisiones periódicas de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias, alejados de todo posible foco de calor, situando éstas en zonas acotadas.
- La correcta señalización de los productos inflamables, con los envases perfectamente cerrados e identificados.
- Los productos o materiales inflamables se almacenarán en locales distintos a los de trabajo.

❖ Instalaciones de extinción

- Se utilizarán los medios propios de extinción de incendios de la obra, con la autorización expresa de los responsables de dicho servicio incendios y sólo en caso de extrema necesidad.
- Ante cualquier conato de incendio se avisará inmediatamente al jefe de emergencias o al servicio contraincendios local, dependiendo de la entidad del mismo.



1.8 MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

Maquinaria para movimientos de tierras

PALA CARGADORA

❖ Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones de maniobras en marcha atrás.
- Caídas de material desde la cuchara.
- Vuelco de la maquinaria.

❖ Normas básicas de seguridad:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad
- Mono de trabajo.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.

❖ Protecciones colectivas:

- Una correcta señalización de la zona.
- Está prohibida la presencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

RETROEXCAVADORA

❖ Riesgos más frecuentes:

- Revisión de los distintos elementos de la máquina.
- Conducción de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Está prohibido el transporte de personas en la máquina.

- Atropellos y colisiones en maniobra o giros. Vuelco de la máquina.

❖ Normas básicas de seguridad:

- La cabina estará dotada de extintor de incendios.
- La intención de maniobras se indicará con el claxon.
- No se realizarán nunca reparaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- El conductor no abandonará la máquina sin antes parar el motor y meter la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta por algún giro previsto o imprevisto.
- Al finalizar apoyará la pala en el suelo o plegada sobre la máquina.

CAMIÓN BASCULANTE

❖ Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelco de la carga.

❖ Normas básicas de seguridad:

- La cartola será bajada inmediatamente de efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se efectuarán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra si fuera preciso.



- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, las condiciones del terreno y la visibilidad.

❖ Protecciones personales:

- Usar casco homologado, cuando se baje del camión.
- Durante las cargas, deberá permanecer fuera del radio de acción de las máquinas y alejadas del camión.
- Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.

❖ Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar las maniobras.
- Si hubiera que descargar materiales en las proximidades de la zanja o trozos de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizada dicha distancia mediante topes.

DÚMPER

❖ Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de obra.
- Atropello de personas.
- Vuelco por la carga.

❖ Normas básicas de seguridad:

- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- No podrá ir nadie montado en el vehículo excepto el conductor.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se realizarán sin brusquedades.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

❖ Protecciones personales:

- Usar obligatoriamente casco homologado.
- Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.

❖ Protecciones colectivas:

- No permanecerá nadie en las proximidades del Dúmpер cuando esté realizando maniobras.
- Si hubiera que realizar descargas de materiales en las proximidades de zanjas o pozos, se aproximará a una distancia mínima de 1 metro, garantizándose esta distancia mediante topes.

GRÚAS MÓVILES Y CAMIÓN-GRÚA

❖ Riesgos más frecuentes:

- Caída de materiales por rotura de cables o enganches.
- Derivaciones directas o indirectas.
- Colisiones durante las maniobras.

❖ Normas básicas de seguridad:

- Revisión periódica de la maquinaria incluyendo cables, sistemas hidráulicos, maridos, etc...
- Posicionar las máquinas de forma estable antes de elevar la carga.
- Las máquinas las deberán manejar personal cualificado.
- Las cargas se elevarán de forma equilibrada de forma que impida el vuelco o rotura.
- Antes de izar las cargas se tendrá conocimiento del peso de dicha carga y el peso máximo que puede elevar la grúa.

❖ Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado en cuanto abandone la cabina.
- Botas antideslizantes.



- Gafas de protección antipolvo.

❖ Protecciones colectivas:

- Queda terminantemente prohibido la permanencia de personas en la zona donde existan cargas suspendidas.
- Se señalizará adecuadamente el área de trabajo.

VIBRADORES

❖ Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Salpicadura de lechada de cemento en los ojos.

❖ Normas básicas de seguridad:

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación estará debidamente protegida en las zonas de paso que existan desde el cuadro eléctrico.

❖ Protecciones personales:

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas de protección.

SIERRA CIRCULAR

❖ Riesgos más frecuentes:

- Proyección de partículas.
- Incendios.

❖ Normas básicas de seguridad:

- El disco deberá estar dotado de carcasa de protección y defensas que impidan los atrapamientos.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de virutas, serrín, etc., para evitar incendios.

❖ Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado anticlavos.
- Gafas de protección anti-partículas.

❖ Protecciones colectivas:

- La máquina deberá estar en lugar fuera de las zonas de circulación y en zona acotada.
- Se colocará en la zona de la máquina un extintor manual de polvo.
- Cortes en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura de disco.

GRUPO DE SOLDADURA

❖ Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Quemaduras y afecciones oculares. Normas básicas de seguridad:
- La manguera de alimentación, cuando discurra por zonas de paso deberá estar protegida.
- Cuando no esté en uso deberá desconectarse.
- Deberá protegerse el grupo contra derivaciones.



- El soldador deberá disponer de un recipiente ignífugo para depositar los sobrantes de los electrodos.

❖ Protecciones personales:

- Casco homologado con pantalla protectora que cubra la frente, la cara y el cuello.
- La pantalla protectora dispondrá de doble vidrio de protección ocular con marco abatible.
- Mandil, guantes y polaina.

❖ Protecciones colectivas:

- Se evitará la presencia de personal no protegido durante los trabajos electrosoldados.
- Revisión periódica del grupo, mangueras y pinzas.
- Señalización de la zona de trabajo.

EQUIPOS DE OXICORTE

❖ Normas básicas de seguridad:

- No se utilizarán botellas de gases tumbados por el suelo, deben estar verticales y sujetos en carros.
- Las botellas que no se estén utilizando deben tener el capuchón de seguridad puesto.
- No debe sobrepasarse la presión de 0.3 kg/cm² en la manguera de acetileno.
- Las mangueras dispondrán de válvulas antirretorno en la salida del manorreductor como en la entrada del soplete
- No se dejarán las botellas expuestas a focos de calor o rayos solares.

❖ Protecciones personales:

- Gafas homologadas.
- Mandil, guantes y polainas de cuero.

❖ Protecciones colectivas:

- Se evitará la presencia de personas no protegidas en las proximidades de la zona de trabajo.
- Se realizarán revisiones diarias de manorreductores, mangueras, válvulas y sopletes.
- Correcta señalización de la zona de trabajo.

HERRAMIENTAS MANUALES

Este grupo está formado por:

- Taladros.
- Martillo.
- Disco radial.

❖ Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosivos e incendios.
- Cortes en extremidades.

❖ Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.



- Estarán acopiadas en el almacén de obras, llevándose al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará nunca una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear manguera de extensión, ésta se hará de las herramientas al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

❖ Protecciones personales:

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura.

❖ Protecciones colectivas:

- Las mangueras de alimentación a las herramientas estarán en buen uso.
- Las zonas de trabajo serán limpias y ordenadas.

ELEMENTOS FLOTANTES

❖ Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personal al agua.
- Caídas y golpes en las embarcaciones.

Normas básicas de seguridad:

❖ Protecciones personales:

- Todo puesto de trabajo situado a bordo de un artefacto flotante, tal como el puente o la pasarela, debe tener, salvo que sea imposible, un dispositivo de protección fija, o colocada provisionalmente durante la ejecución de los trabajos, que evite las caídas al agua por parte de los trabajadores.

- Conviene impedir, no sólo que el cuerpo pueda bascular por encima de la protección, sino también, que pueda deslizarse por debajo de ella, para ello se deben poner tres hileras de cables metálicos, a modo de barandilla.
- Las zonas de circulación y de trabajo deben estar libres de obstáculos susceptibles de provocar caídas.
- Estas zonas deben hacerse antideslizantes mediante la aplicación de un revestimiento apropiado, que deberá mantenerse constantemente en buen estado por medio de frecuentes limpiezas.
- En los medios flotantes dotados de motores deben preverse soluciones para que las superficies grasientas no constituyan un riesgo de caída y deben tomarse precauciones especiales en caso de nieve o hielo.
- Cuando no sea fácil el paso entre tierra y el artefacto flotante, este último debe estar unido a la orilla mediante una pasarela sólida, dotada de barandillas y rodapiés.
- Las comunicaciones entre tierra y las embarcaciones amarradas y ancladas en alta mar, deben estar aseguradas por medio de lanchas sólidas y bien equipadas.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco salvavidas.
- Protecciones colectivas:
- La evacuación del agua debe estar asegurada mediante imbornales.
- Se deben cercar los límites de la zona peligrosa. En caso de que no sea posible, la zona deberá delimitarse mediante carteles, banderolas o cualquier otro medio apropiado de señalización.
- Cada uno de los medios o cada conjunto de medios flotantes (remolcadores, pontonas, dragas, gánguiles, etc.) deben poseer:



- Embarcación con dos remos remolcada o suspendida por serviolas y de manera que pueda echarse rápidamente al agua.
- O bien flotadores (como por ejemplo de poliestireno expandido) dispuesto igualmente de forma que se pueda lanzar al agua con rapidez.
- La capacidad de la canoa, o las características del flotador deben permitir el salvamento de la totalidad del personal que se encuentre normalmente a bordo, en caso de avería o de siniestro capaz de provocar un rápido hundimiento del artefacto flotante.

1.9 SEÑALIZACIÓN

Contemplamos en este apartado, los distintos tipos de señalización a utilizar en la obra:

- Señalización vial.
- Señalización de tajos.
- Señalización marítima.

SEÑALIZACIÓN VIAL

Se señalizarán las vías, caminos, zonas de aparcamientos e intersecciones, que puedan verse afectados por la actividad de las obras, así como las vías públicas por donde deban circular los vehículos especiales que suministren materiales hasta el lugar donde se ejecutan las obras de prolongación del dique, como el transporte de materiales desde la misma a vertederos autorizados.

Durante las horas de trabajo en que la luz natural sea insuficiente, se recurrirá a la iluminación artificial, que será suficiente para obtener una buena visibilidad en la zona de trabajo y accesos a la misma.

SEÑALIZACIÓN DE TAJOS

Como hemos venido observando en los anteriores apartados, los riesgos particulares de cada una de las actividades, en las zonas de trabajo donde se detecten varios riesgos, serán advertidos en

la señalización de seguridad, los peligros, prohibiciones, así como la obligatoriedad de una determinada protección individual.

Los criterios a seguir en la señalización serán los siguientes:

- Esta señalización siempre será complementaria al uso de las protecciones individuales que cada trabajador deba adoptar individualmente y colectivas, por lo que no exime de la utilización de estas.
- Las señales no deben ser excesivas, deben dejar claramente avisado del riesgo, y las precauciones oportunas a tomar en cada momento.
- La señalización de seguridad requiere una continuada actuación durante la evolución de la obra, es importante que cuando un riesgo desaparezca, se quitará de la señalización. De igual manera que se incorporarán a la señalización los nuevos riesgos, cuando estos aparezcan.
- Estas operaciones en conjunto, supondrán un sencillo traslado de la señalización de un lugar a otro.

SEÑALIZACIÓN MARÍTIMA

La señalización consistirá principalmente en balizas luminosas intermitentes en puntos de corte del tráfico marítimo, boyas flotantes de señalización con orinque y muerto y boyas de plástico con cabo y muerto con luz.

En las horas de trabajo en que la luz natural sea insuficiente, se recurrirá a la iluminación artificial, que será suficiente para obtener una buena visibilidad en caminos de acceso y circulación.

1.10 FORMACIÓN, MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS



FORMACIÓN

Todas las personas deben recibir al ingresar en obra, la información sobre los procedimientos de trabajo y los riesgos que de ellos se derivan, junto con las medidas de seguridad que deben observar.

Asimismo, se facilitará a los trabajadores formación en materia de primeros auxilios y socorrismo.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

- Asistencia a accidentados:

Todos los trabajadores, previamente a su incorporación recibirán información sobre la localización de los centros médicos (servicios médicos propios, mutuas, ambulatorios, etc.), donde poder trasladar a las personas accidentadas.

Se debe disponerse en un lugar visible de la obra, un cartel informativo con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. con el fin de garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

- Reconocimiento médico:

Todos los trabajadores de la obra, deberá someterse a un reconocimiento médico obligatorio antes de su incorporación a la misma.

Santander, Junio de 2019

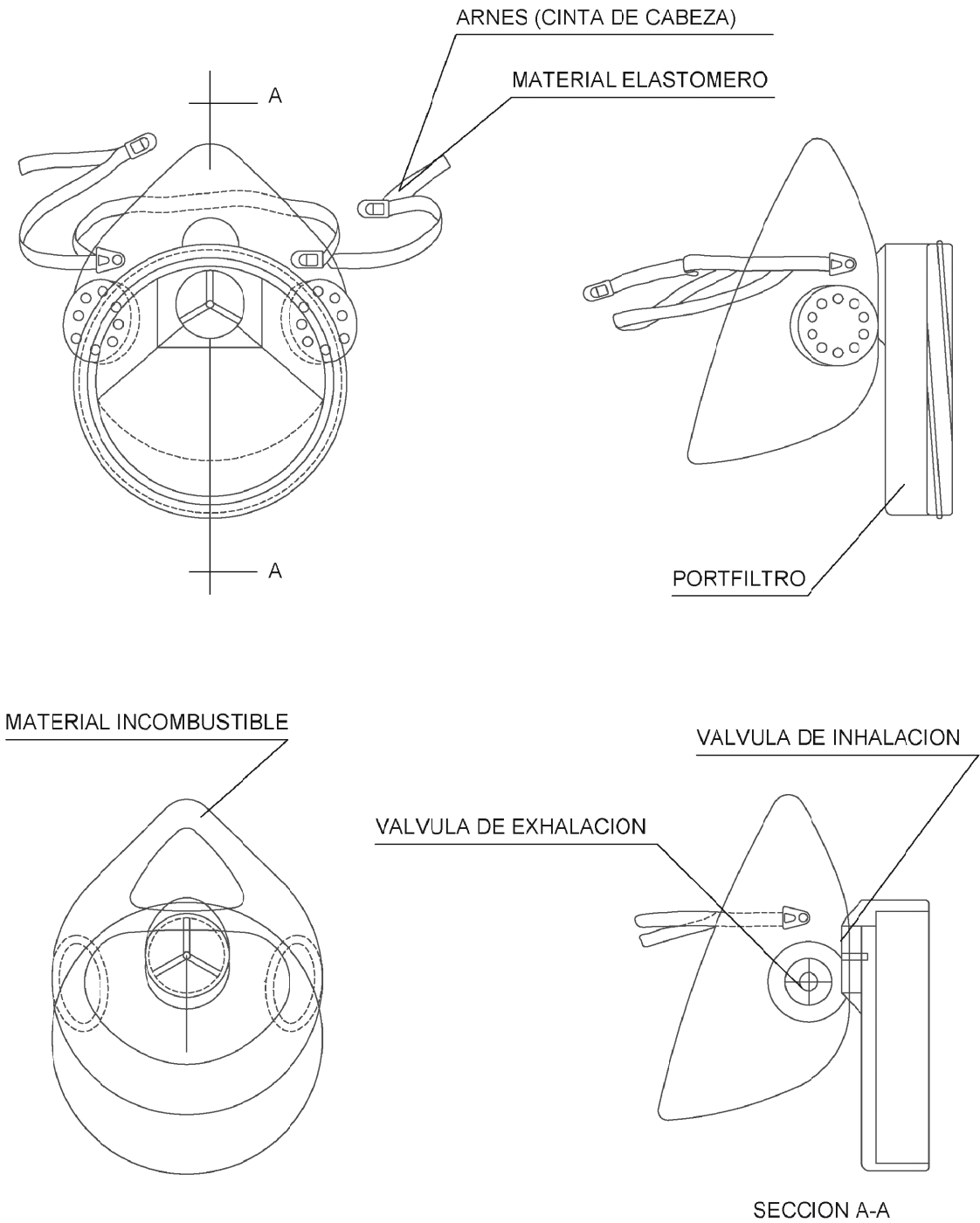
Autora del Proyecto:

BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

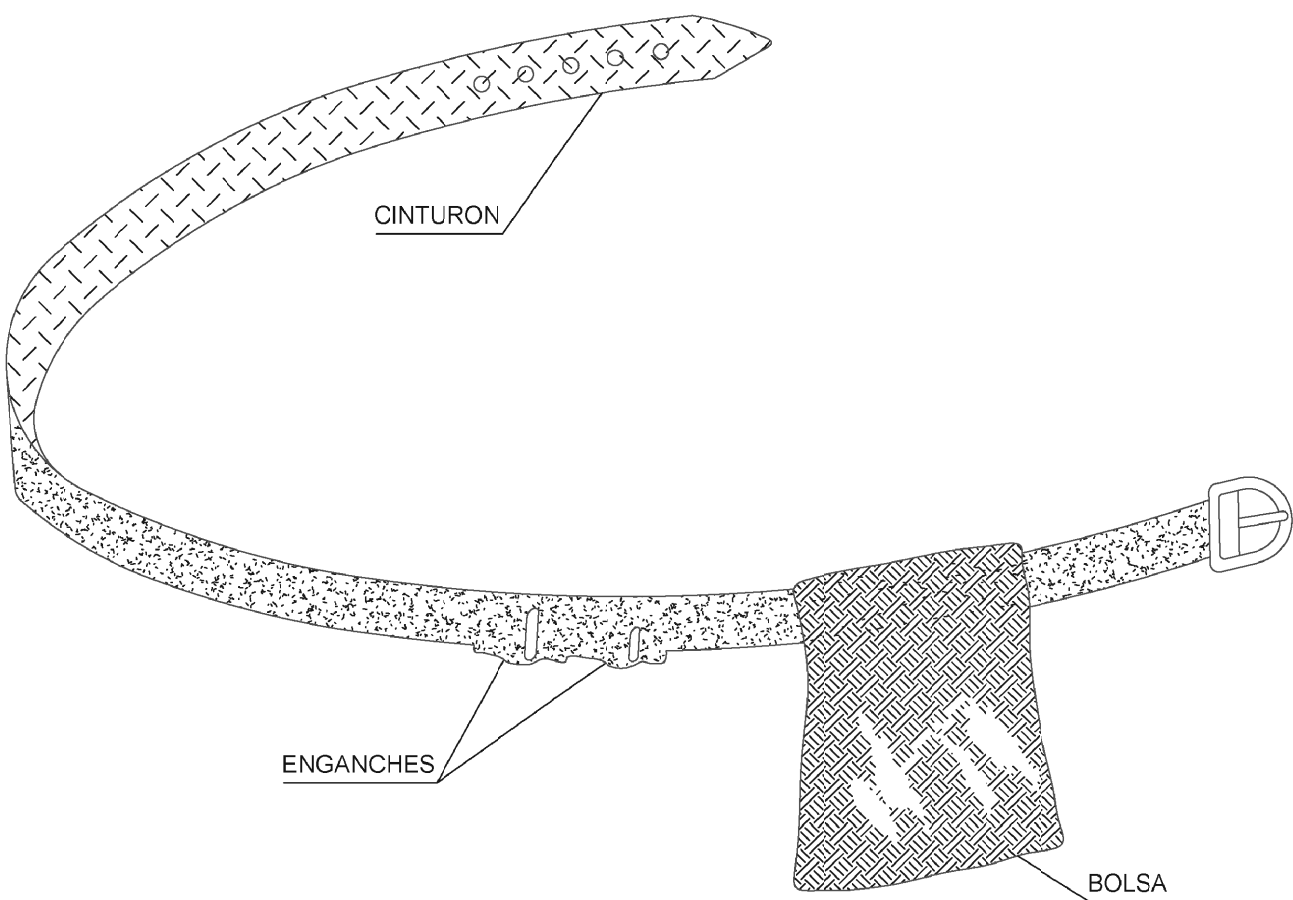


PLANOS

MASCARILLA ANTIPOLVO

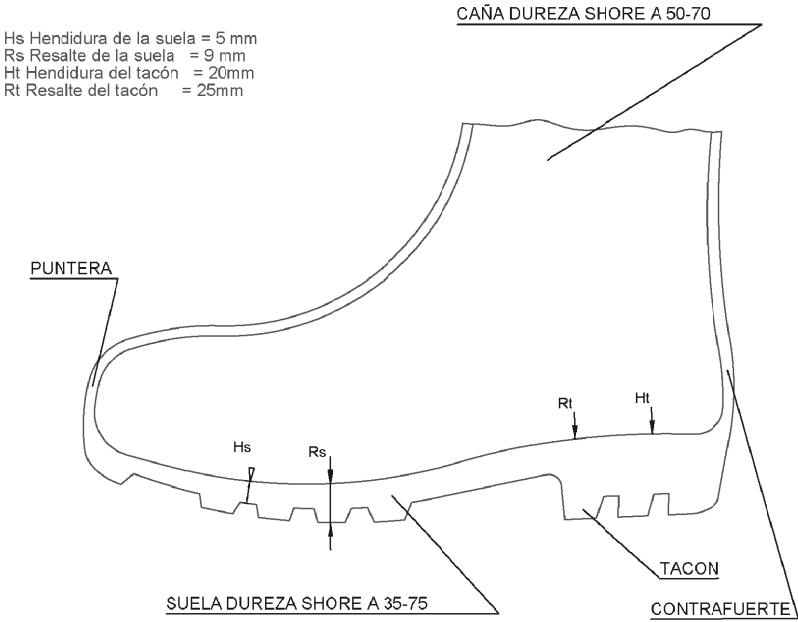


PORTAHERRAMIENTAS

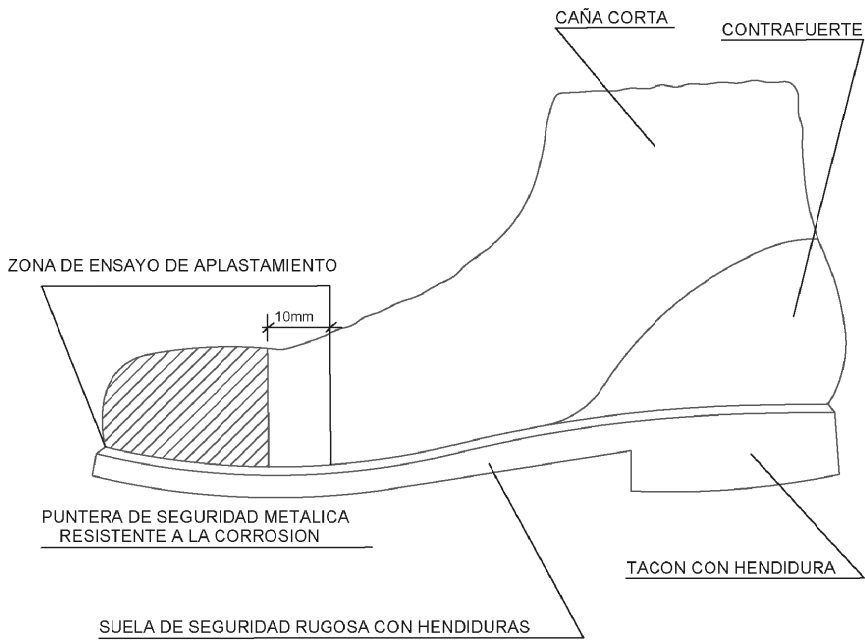


- 1.- PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2.- EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
- 3.- NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANODO ESTE ES NECESARIO

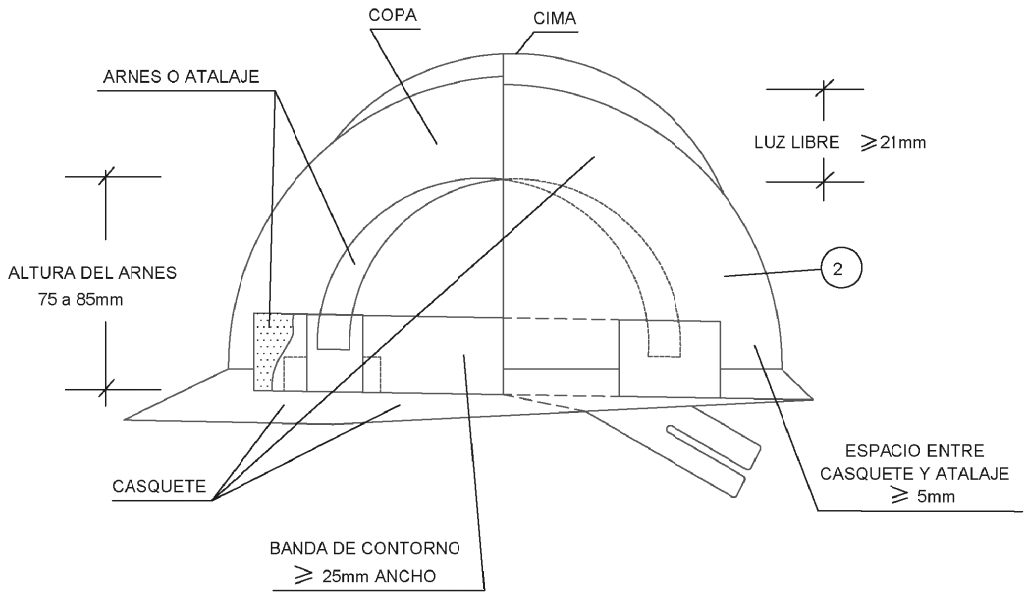
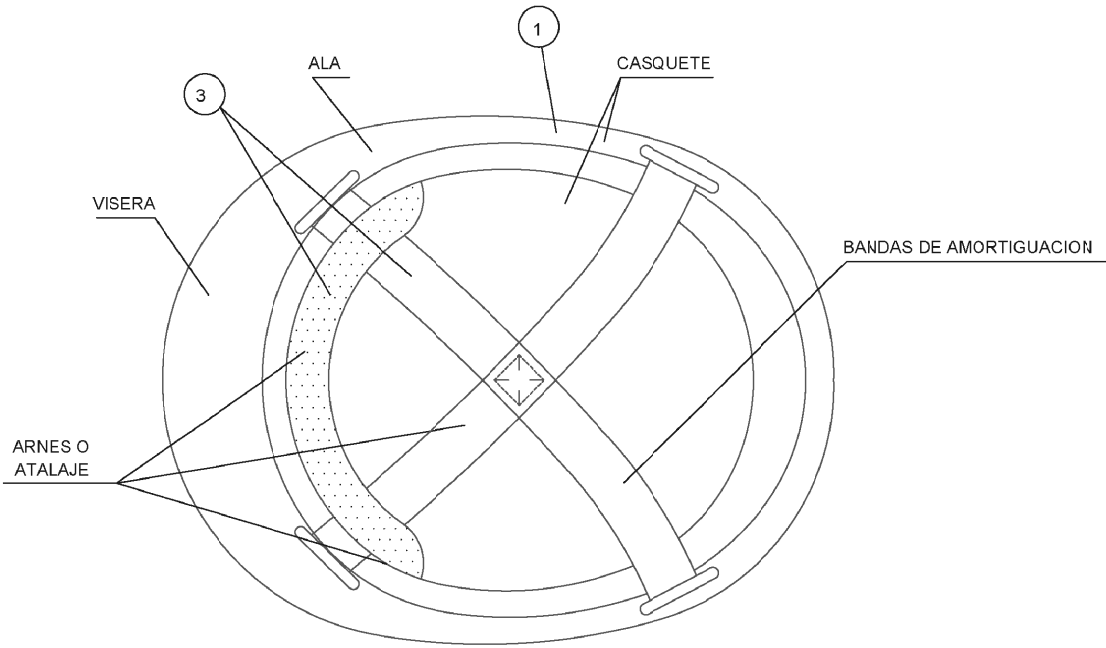
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



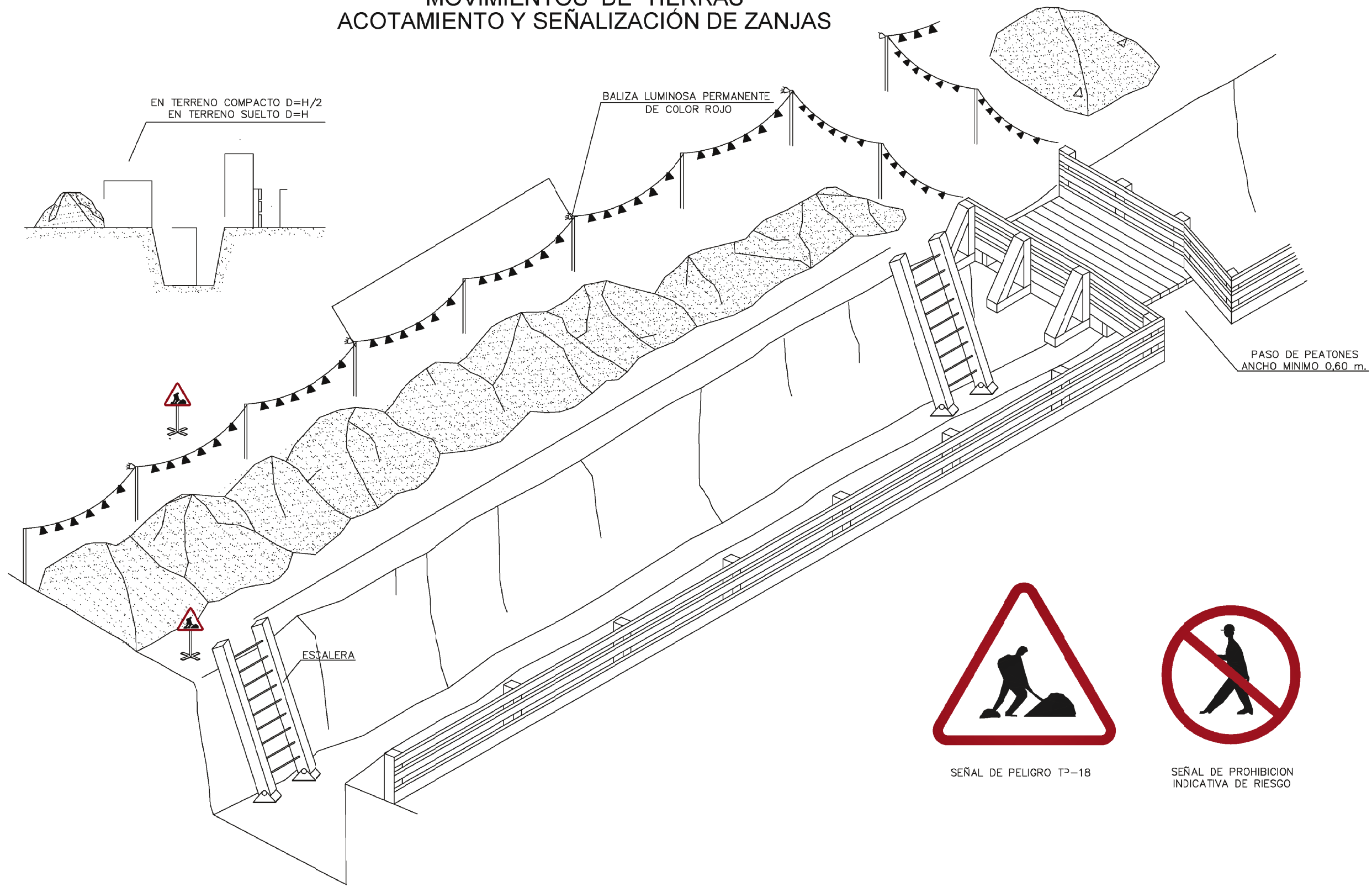
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE. RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000v CLASE E-AT AISLANTE A 25.000v
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO. FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



MOVIMIENTOS DE TIERRAS
ACOTAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE ZANJAS

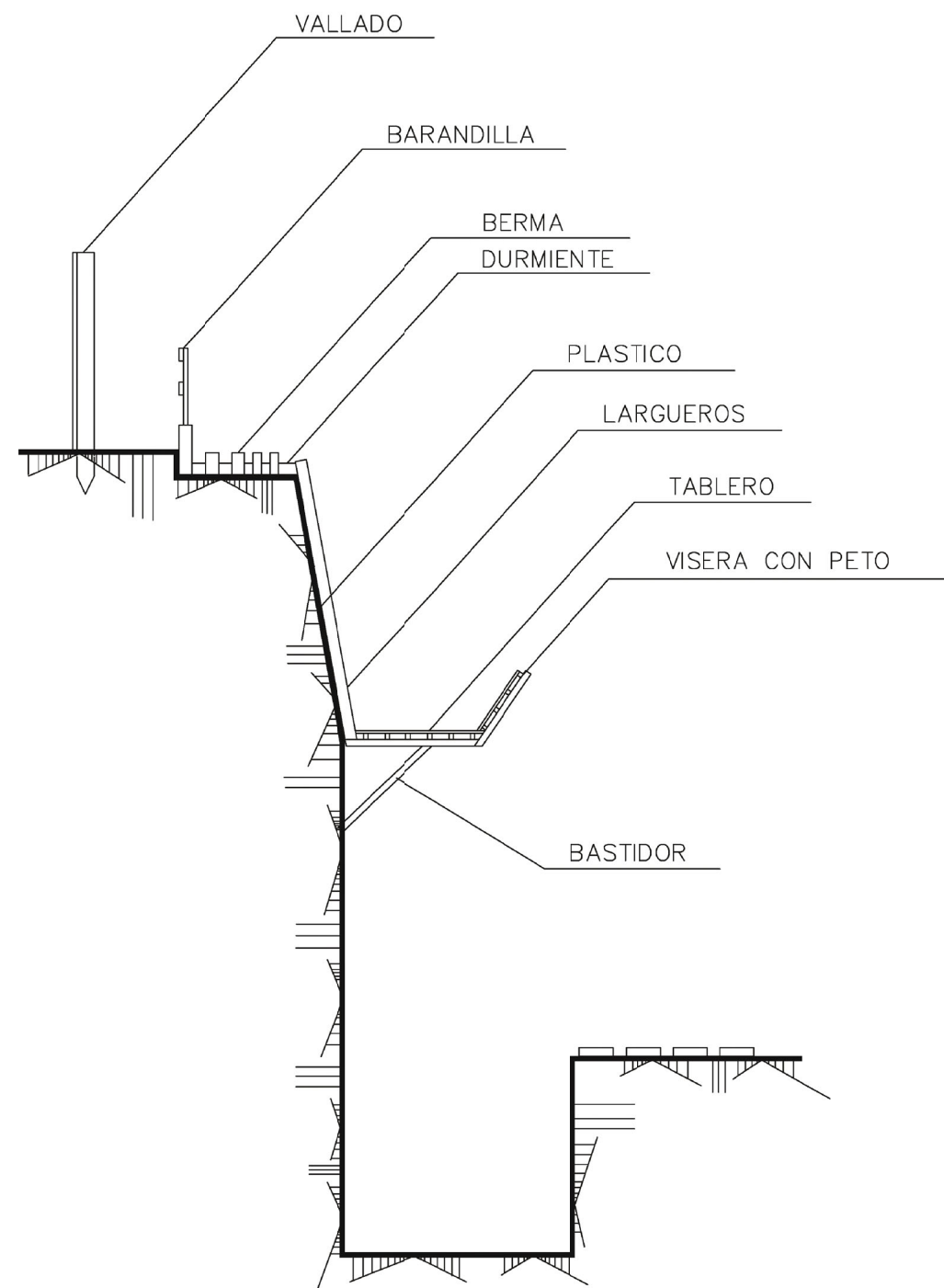


SEÑAL DE PELIGRO T-18

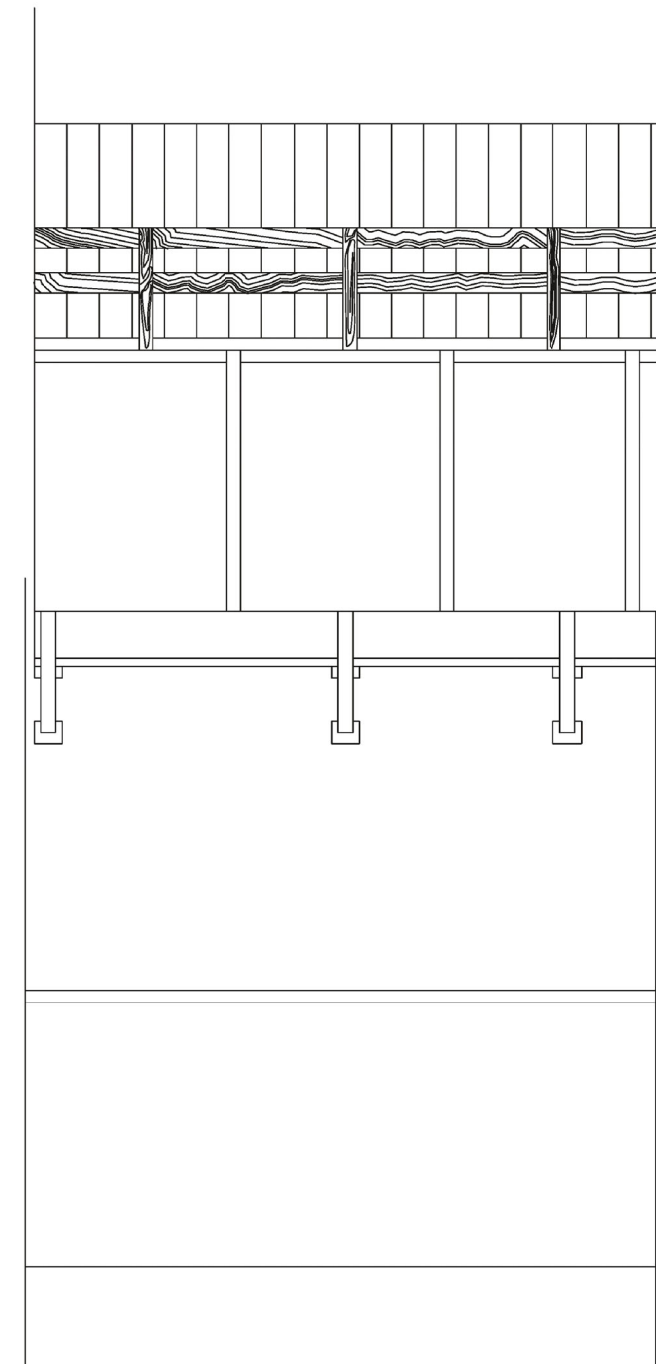


SEÑAL DE PROHIBICION
INDICATIVA DE RIESGO



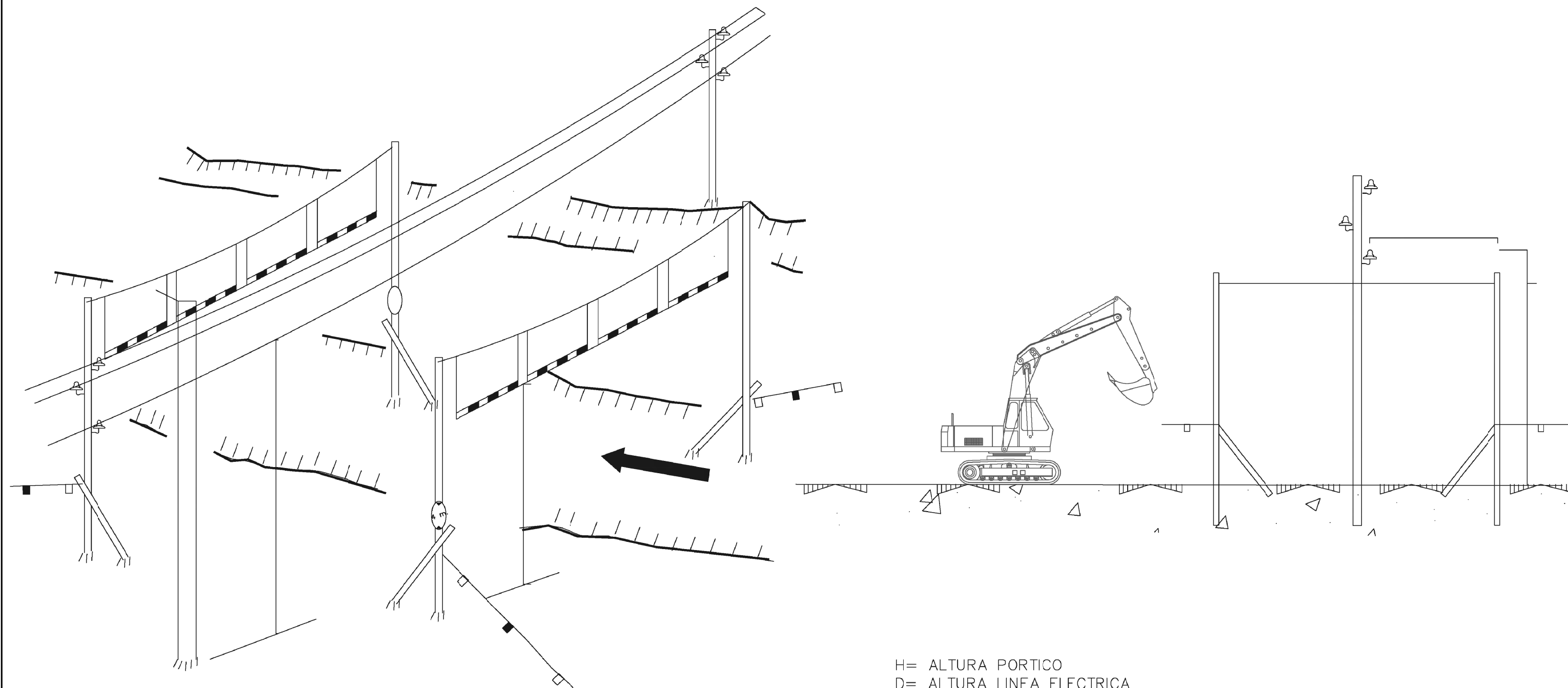


SECCION DE LA EXCAVACION



ALZADO





H= ALTURA PORTICO
D= ALTURA LINEA ELECTRICA

a= DISTANCIA DE SEGURIDAD
a \geq 3 m. para tension \leq 1000 v.
a \geq 5 m. para tension \leq 66000 v.
a \geq 6 m. para tension \leq 66000 v.

d= DISTANCIA PORTICO A LINEA ELECTRICA
d \geq 2 m. para tension \leq 1000 v.
d \geq 3 m. para tension \leq 66000 v.
d \geq 4 m. para tension \leq 66000 v.



TIPO DE SEÑAL DE SEGURIDAD	FORMA GEOMÉTRICA	COLOR PICTOGRAMA	COLOR FONDO	COLOR BORDE	COLOR BANDA
ADVERTENCIA 	TRIANGULAR	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	NINGUNO
PROHIBICIÓN 	REDONDA	NEGRO	BLANCO	ROJO	ROJO
OBLIGACIÓN 	REDONDA	BLANCO	AZUL	BLANCO O AZUL	NINGUNO
LUCHA INCENDIOS 	RECTANGULAR O CUADRADA	BLANCO	ROJO	NINGUNO	NINGUNO
SALVAMENTO 	RECTANGULAR O CUADRADA	BLANCO	VERDE	BLANCO O VERDE	NINGUNO

SEÑALES DE OBLIGACIÓN









			
Protección obligatoria del oído	Protección obligatoria de la vista	Protección obligatoria de pies	Protección obligatoria de la cabeza
			
Protección obligatoria de las manos	Protección obligatoria de vías respiratorias	Puertas cortafuegos. Cerrar después de utilizar.	Mantener cerrado

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



			
Entrada prohibida a personas no autorizadas	Prohibido el uso de guantes	Prohibido el paso a carretillas elevadoras	Prohibido permanecer debajo de la grúa
			
Prohibido el paso de peatones	Prohibido acompañantes en carretillas elevadoras	Prohibido permanecer debajo de la carga	No utilizar en caso de incendio



SEÑALES DE ADVERTENCIA

			
Peligro: material inflamable	Peligro: cargas suspendidas	Peligro: riesgo eléctrico	Peligro: caída distinto nivel
			
Peligro: materias explosivas	Peligro biológico	Peligro: materias corrosivas	Riesgo de atrapamiento

SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

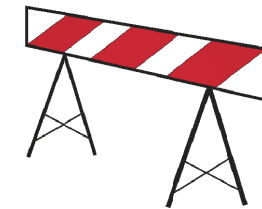
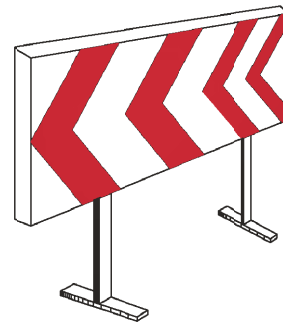
			
Extintor de incendios	Dirección manguera de incendios	Pulsador de alarma	Material contra incendios
			
Avisador sonoro	Dirección a seguir	Dirección al extintor	Cubo para uso en caso de incendio

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

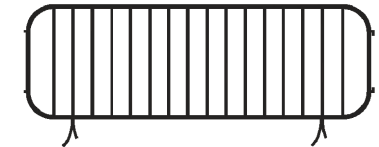
			
Ducha de emergencia	Salida de emergencia	Empujar sobre la barra para abrir	Dirección a seguir Salida de emergencia
			
Camilla	Equipo primeros auxilios	Lavado de ojos	Dirección teléfono emergencias



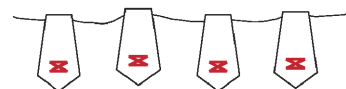
PANELES DIRECCIONALES



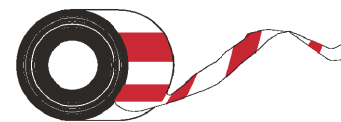
BARRERA METALICA DE DESVIACION DEL TRAFICO



VALLA METALICA PARA CONTENCIÓN DE PEATONES



CORDON REFLECTANTE DE BALIZAMIENTO



CINTA DE BALIZAMIENTO



BALIZA LUMINOSA PERMANENTE DE COLOR ROJO



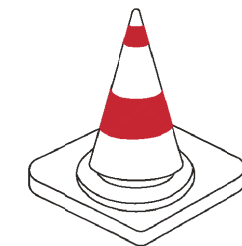
— SENAL NORMALIZADA DE TRAFICO—TRIPODE



SEÑAL NORMALIZADA DE TRAFICO CON PIE DE CRUCETA



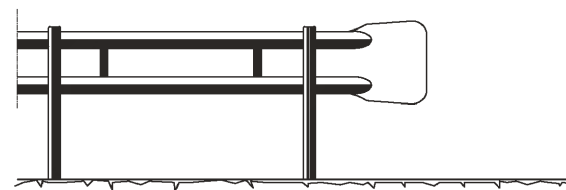
BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE DE COLOR AMBAR



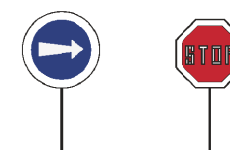
CONO DE SEÑALIZACION



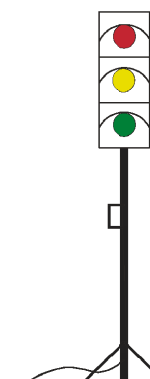
JALON DE SEÑALIZACION



BARRERA DE SEGURIDAD — TIPO BIONDA

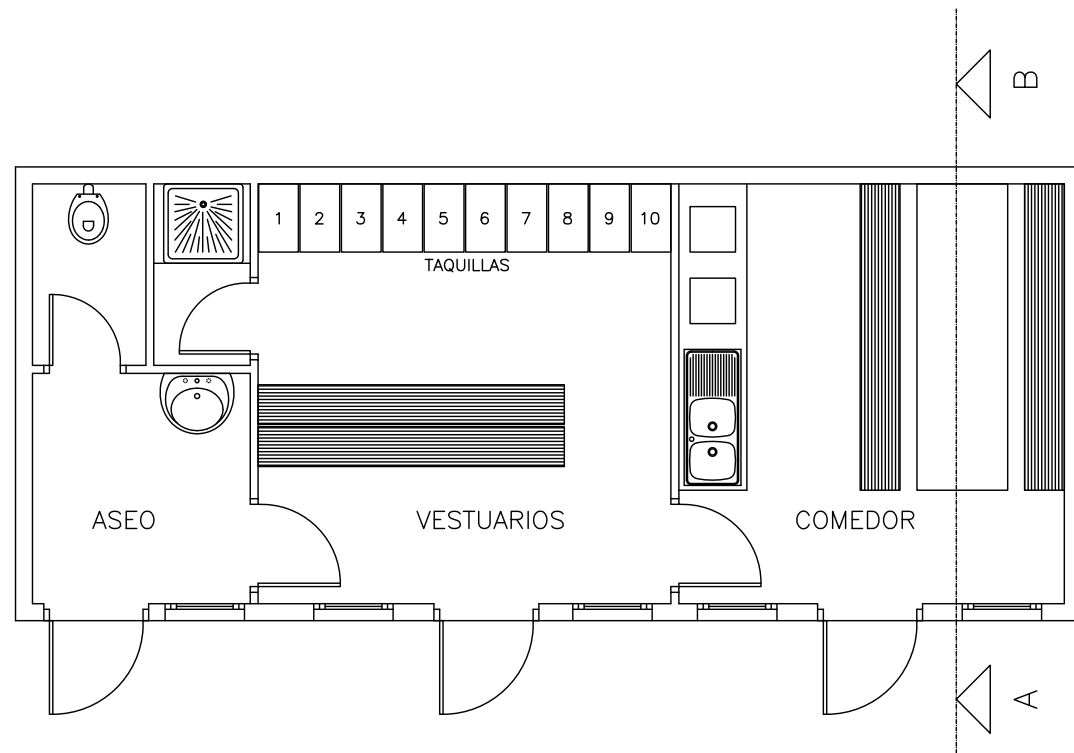
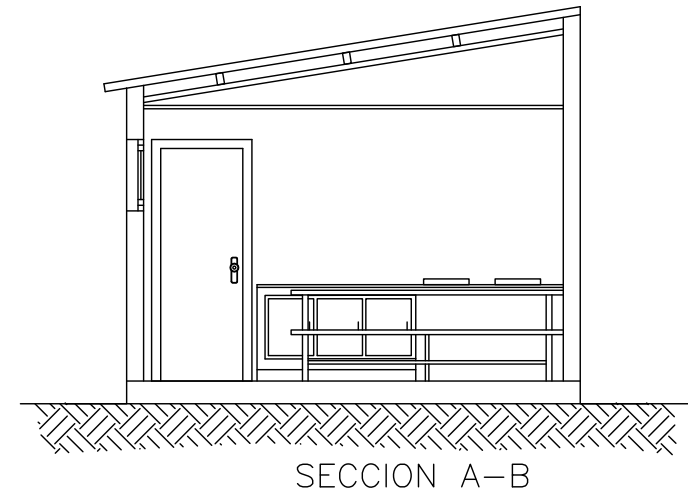
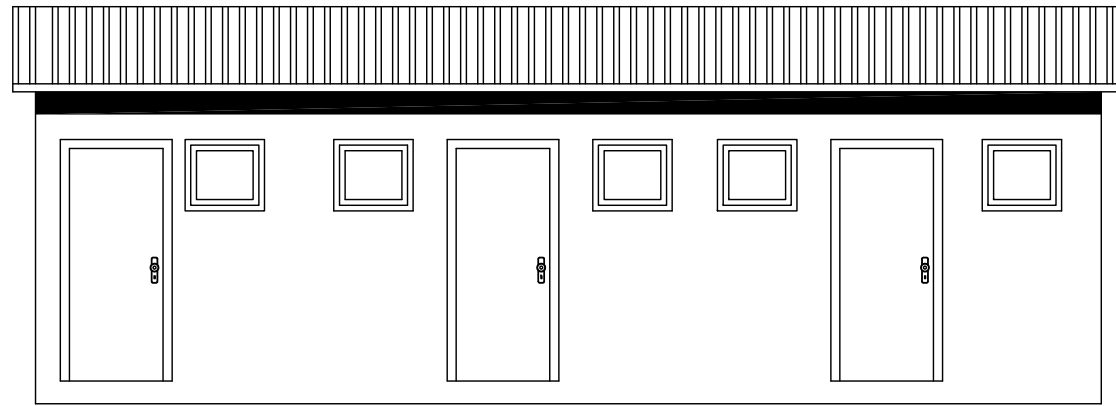


PANELES DE SEÑALISTA

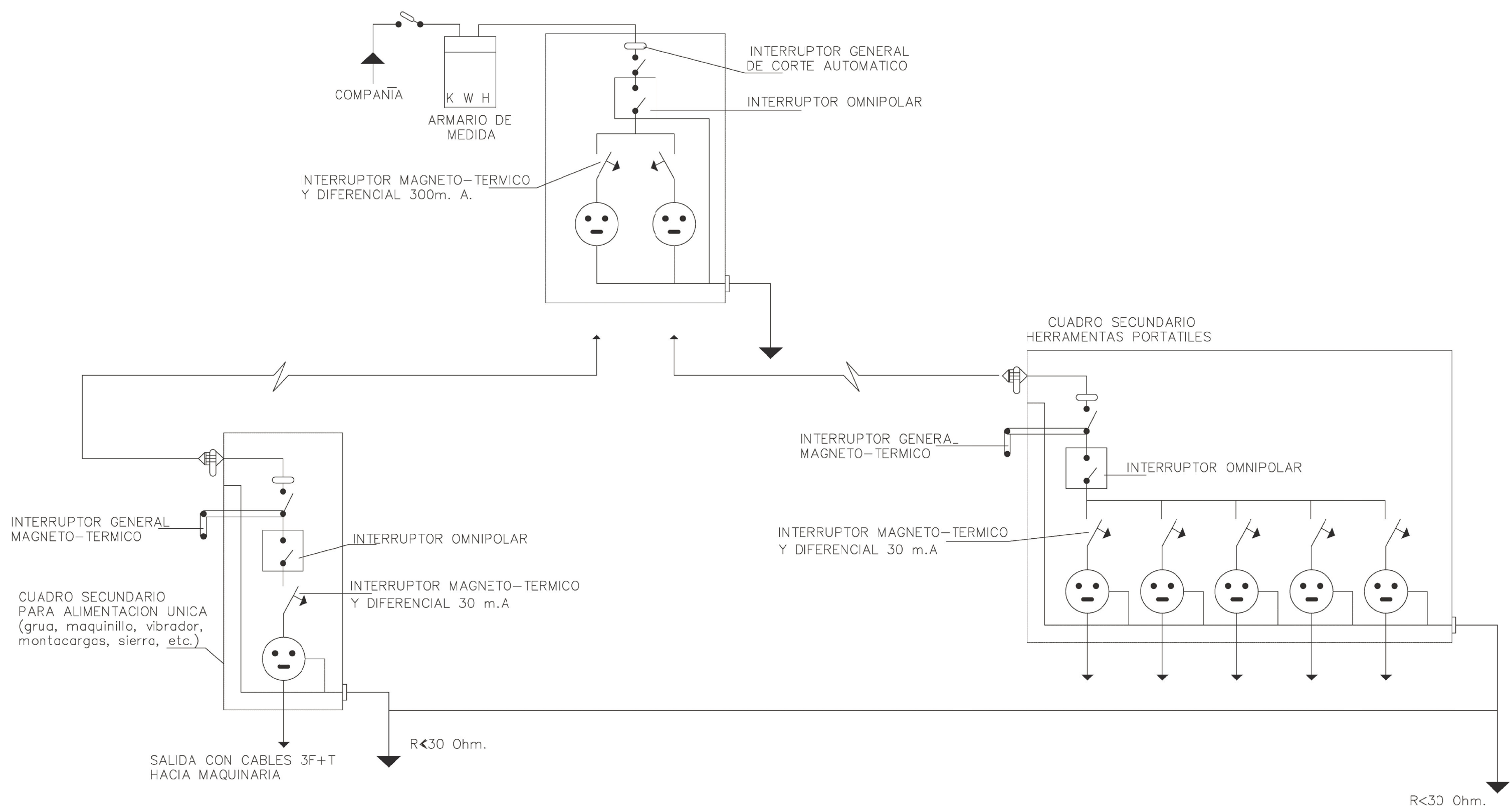


SEMAFORO PORTATIL





CUADRO GENERAL DE PROTECCION Y MANDO





PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	2
1.1.	Disposiciones Legales de Aplicación	2
1.1.1.	Carácter General	2
1.1.2.	Carácter Específico	2
1.2.	Condiciones de las Medidas a Adoptar	2
1.2.1.	Protecciones individuales	3
1.2.2.	Protecciones colectivas	3
1.3.	Servicios de Prevención	3
1.3.1.	Servicios Técnico de Seguridad y Salud	3
1.3.2.	Comité de Seguridad y Salud	3
1.4.	Instalaciones de higiene y descanso	4
1.5.	Plan de seguridad	4
1.6.	Libro de Incidencias	4



1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones legales contenidas en las siguientes normativas:

1.1.1 CARÁCTER GENERAL

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Orden Ministerial de 9 de Marzo de 1971).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden Ministerial de 28 de Agosto de 1970, modificada O.M. de 27 de Julio de 1973).
- Estatuto de los Trabajadores (Ley de 10 de Marzo de 1980).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

1.1.2 CARÁCTER ESPECÍFICO

RIESGOS ELÉCTRICOS

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Orden Ministerial de 20 de Septiembre de 1977).

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (Orden Ministerial de 17 de Mayo de 1973).
- Normas Técnicas Reglamentarias MT, sobre homologación de prendas y equipo.

MAQUINARIA

- Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.).
- Reglamento de Seguridad de las Máquinas (Real Decreto de 26 de Mayo de 1986, modificado por R.D 83/91 de 24 de Mayo).

- Reglamento de aparatos elevadores para obras (Orden Ministerial de 23 de Mayo de 1977).

SEÑALIZACIÓN INTERIOR DE LA OBRA

- Norma sobre Señalización de Seguridad en Centros y locales de Trabajo (Real Decreto de 9 de Mayo de 1986).

TRABAJOS SUBMARINOS

- Norma sobre Actividades Subacuáticas (Decreto de 25 de Septiembre de 1969).

Además, es necesario destacar la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, según Real Decreto 1627/1997. En función de dicho Decreto, el Contratista está obligado a presentar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad, que deberá ser aprobado por el "Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra".

1.2 CONDICIONES DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR

- Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, debe reponerse independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite o superior al uso para el que fue diseñado, será desechado y repuesto al momento.
- Deben reponerse también aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las recomendadas por el fabricante.
- Finalmente, el uso de una prenda o equipo de protección nunca debe suponer un riesgo en sí mismo.



1.2.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todos los elementos de protección personal deben ajustarse a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74 y B.O.E.29/05/74).

En los casos en los que no exista Norma de Homologación Oficial la calidad de los elementos de protección debe adecuarse a sus prestaciones.

1.2.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas autónomas de limitación y protección

Deben tener un mínimo de 90 cm de altura, y estar construidas a base de tubos metálicos, provistas de patas para mantener la verticalidad.

- Topes de desplazamiento de vehículos.

Pueden realizarse con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados en el mismo, o de otra forma igualmente eficaz.

- Redes y mallazos de cierre provisional con huecos.
- Estarán contruidos de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.
- Cables de sujeción del cinturón de seguridad. Anclajes y soportes.

Deben tener la resistencia suficiente para poder soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con la función protectora prevista.

- Extintores

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible; en el caso de las obras necesarias para la realización del presente Proyecto pueden ser de polvo polivalente. Deben ser revisados periódicamente, como máximo cada seis meses.

1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN

1.3.1 SERVICIOS TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Entre el personal de la Obra debe encontrarse un Técnico en Seguridad y Salud en régimen compartido cuya misión es la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, así como asesorar a la Dirección de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Asimismo, investigará el origen y las causas de los accidentes ocurridos, a fin de modificar las condiciones que los produjeron y evitar su repetición.

La obra también dispondrá de una Brigada de Seguridad, formada por un oficial y un peón, para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

1.3.2 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

El Comité de Seguridad y Salud se constituye cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o cuando así lo disponga el Convenio Colectivo de la Construcción.

Este Comité en el que estarán representados los trabajadores, la Dirección de Empresa y apoyados por los Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, tiene como cometido colaborar en el cumplimiento de las medidas adoptadas por la Dirección de Obra en materia de Seguridad y Salud, y proponer la adopción de nuevas medidas en caso de considerarse necesario, con objeto de evitar los posibles daños que puedan surgir en la realización de las obras.

En aquellas empresas en las que no sea obligatoria la constitución del Comité de Seguridad y Salud, será preceptiva la existencia de un trabajador que desempeñe estas funciones. Esta figura recaerá sobre el Técnico de Prevención y Salud Laboral, o en su defecto, sobre el trabajador más cualificado en esta materia.



1.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y DESCANSO

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de tres módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

❖ Vestuarios

Para cubrir las necesidades de la plantilla de operarios se dispondrá de un espacio de, al menos, 2 m² por persona provisto de los siguientes elementos:

- Taquilla con cerradura para cada trabajador.
- Asientos e iluminación.

❖ Servicios

Se dispondrá de un local de 2 m² por persona con los siguientes elementos:

- Tres retretes con inodoro en cabina individual de 1,2 x 1,2 x 2,3 m.
- Tres lavabos con espejo y jabón.
- Tres duchas individuales de agua fría y caliente.
- Perchas.
- Calefacción.

1.5 PLAN DE SEGURIDAD

Antes del inicio de la obra el Contratista está obligado a presentar un Plan de Seguridad, que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. El objetivo del Plan de Seguridad es desarrollar las disposiciones contempladas en el presente Proyecto, de acuerdo con los medios y recursos disponibles y de acuerdo con la planificación de la obra.

En este Plan podrán plantearse medidas alternativas a las del Estudio de Seguridad y Salud, pero no podrá hacerse variación alguna en el Presupuesto. El Plan de Seguridad puede ser modificado durante la ejecución de las obras, pero deberá ser objeto de una nueva aprobación.

1.6 LIBRO DE INCIDENCIAS

En todas las obras deberá existir un Libro de Incidencias, proporcionado por el Colegio Profesional que haya visado el Proyecto, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos.

Este libro, que constará de hojas por duplicado, deberá permanecer siempre en la obra, estará en poder del Coordinador y podrán tener acceso y realizar anotaciones en él la dirección facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos y las personas u órganos con responsabilidades en materia de seguridad en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes.

Cuando se efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador está obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo, al contratista y a los representantes de los trabajadores.

Santander, Junio de 2019

Autora del Proyecto:

BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO



PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. MEDICIONES	2
2. CUADRO DE PRECIOS	4
3. PRESUPUESTO Y MEDICIONES	7
4. RESUMEN DE PRESUPUESTO	10



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	SEGURIDAD Y SALUD					
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES					
01.01.01	PROTECCIONES PARA CABEZA					
01.01.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD.					50.00
01.01.01.02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.					50.00
01.01.01.03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS					50.00
01.01.01.04	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.					50.00
01.01.01.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.					50.00
01.01.01.06	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.					50.00
01.01.01.07	Ud PANTALLA DE MANO PARA SOLDADOR.					15.00
01.01.02	PROTECCIONES PARA CUERPO					
01.01.02.01	Ud MONO DE TRABAJO.					50.00
01.01.02.02	Ud IMPERMEABLE.					50.00
01.01.02.03	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.					50.00
01.01.02.04	Ud ARNES DE SEGURIDAD					50.00
01.01.02.05	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.					25.00
01.01.02.06	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.					50.00
01.01.02.07	Ud CUERDA D=18mm PARA FRENO.					50.00
01.01.02.08	Ud CHALECO REFLECTANTE.					60.00
01.01.02.09	Ud MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.					15.00
01.01.03	PROTECCIONES PARA MANOS					
01.01.03.01	Ud PAR GUANTES GOMA.					50.00
01.01.03.02	Ud PAR GUANTES USO GENERAL.					50.00
01.01.03.03	Ud PAR GUANTES AISLANTES.					8.00
01.01.03.04	Ud PAR DE GUANTES DE CUERO.					50.00
01.01.03.05	Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.					25.00
01.01.03.06	Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS PARA BAJA TENSION.					8.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.01.04	PROTECCIONES PARA PIES					
01.01.04.01	Ud PAR BOTAS AGUA.					50.00
01.01.04.02	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.					50.00
01.01.04.03	Ud PAR BOTAS AISLANTES.					15.00
01.01.04.04	Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.					15.00
01.01.05	PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS					
01.01.05.01	Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA.					8.00
01.01.05.02	Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE.					5.00
01.01.05.03	Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL.					5.00
01.01.05.04	Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1.					8.00
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS					
01.02.01	SEÑALES					
01.02.01.01	Ud SEÑAL STOP V/SOPORTE.					2.00
01.02.01.02	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO V/SOPOR					2.00
01.02.01.03	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.					3.00
01.02.01.04	Ud CONO REFLECTANTE DEGRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL.					15.00
01.02.01.05	Ud PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS.					1.00
01.02.01.06	Ud PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS.					1.00
01.02.01.07	Ud SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO.					3.00
01.02.01.08	Ud SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO.					5.00
01.02.01.09	Ud SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.					2.00
01.02.01.10	Ud SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS.					2.00
01.02.01.11	Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.					2.00
01.02.01.12	Ud BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO.					2.00
01.02.01.13	Ud BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONRIQUE Y MUERTO.					2.00
01.02.02	ACOTAMIENTOS					
01.02.02.01	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.					200.00
01.02.02.02	M CINTA DE BALIZAMIENTO RB.					1,000.00
01.02.02.03	M LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZARME					400.00
01.02.02.04	Ud CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS PARA PAS					10.00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDs	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.02.02.05	Ud TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES					15.00
01.02.02.06	M VALLA METALICA PREF.DE 2.5 MI					500.00
01.02.03	OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS					
01.02.05.01	Ud EXTINTOR MANUAL A.F.P.G					4.00
01.02.05.02	Ud EXTINTOR MANUAL DE CO2					4.00
01.02.05.03	Ud EXTINTOR PORTATIL					5.00
01.02.05.04	Ud SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE					5.00
01.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
01.03.01	UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASSETAS PREFA. OBRA					
01.03.01.01	Ud ALQUILER CASETA PREFA. OFICINA					18.00
01.03.01.02	Ud ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS.					18.00
01.03.01.03	Ud A.AZINOD, 2DUCHA, LAV. 3G, TERMO					18.00
01.03.01.04	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD					2.00
01.03.02	ACOMETIDAS PROVISIONALES					
01.03.02.01	Ud ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA.					1.00
01.03.02.02	Ud ACOMET. PROV. FONTANA CASETA.					1.00
01.03.02.03	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA.					1.00
01.03.03	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO					
01.03.03.01	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL					30.00
01.03.03.02	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.					10.00
01.03.03.03	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.					5.00
01.03.03.04	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.					5.00
01.03.03.05	Ud JABONERA INDUSTRIAL.					12.00
01.03.03.06	Ud PORTARROLLOS INDUS. CERRADUR					12.00
01.03.03.07	Ud ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS					5.00
01.03.04	CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES					
01.03.04.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA					200.00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDs	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
01.04.01	H. FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE					20.00
01.04.02	H. COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE					100.00
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
01.05.01	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT					25.00
01.05.02	Ud BOTQUIN DE OBRA.					5.00
01.05.03	Ud REPOSICION DE BOTQUIN.					4.00
01.05.04	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES					2.00



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		SEGURIDAD Y SALUD	
01.01		PROTECCIONES INDIVIDUALES	
01.01.01		PROTECCIONES PARA CABEZA	
01.01.01.01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD. Ud. Casco de seguridad homologado.	2.25
01.01.01.02	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS. Ud. Gafas contra impactos, homologadas.	DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS 10.82
01.01.01.03	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos homologados.	DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 12.00
01.01.01.04	Ud	PANTALLA CONTRA PARTICULAS. Ud. Pantalla para protección contra partículas, homologada.	DOCE EUROS 4.95
01.01.01.05	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO. Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS 3.60
01.01.01.06	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA. Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS 0.72
01.01.01.07	Ud	PANTALLA DE MANO PARA SOLDADOR. Ud. Pantalla de mano para soldador.	CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS 8.99
01.01.02		PROTECCIONES PARA CUERPO	
01.01.02.01	Ud	MONO DE TRABAJO. Ud. Mono de trabajo, homologado.	OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS 12.84
01.01.02.02	Ud	IMPERMEABLE. Ud. Impermeable de trabajo, homologado.	DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 7.75
01.01.02.03	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A. Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), homologado.	SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS 50.96
01.01.02.04	Ud	ARNES DE SEGURIDAD Ud. Aparato de freno de paracaidas, homologado.	CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS 80.58
			SESENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.02.05	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS. Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.	13.82
01.01.02.06	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS. Ud. Cinturón portaherramientas, homologado.	TRECE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 21.04
01.01.02.07	Ud	CUERDA D=16mm PARA FRENO. Ud. Cuerda de poliamida para freno de paracaidas D=16 mm.	VEINTIÚN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS 4.95
01.01.02.08	Ud	CHALECO REFLECTANTE. Ud. Chaleco reflectante.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS 5.91
01.01.02.09	Ud	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR. Ud. Mandil de cuero para soldador.	CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMO 10.70
01.01.03		PROTECCIONES PARA MANOS	
01.01.03.01	Ud	PAR GUANTES GOMA. Ud. Par de guantes de goma.	DIEZ EUROS con SETENTA CÉNTIMOS 1.35
01.01.03.02	Ud	PAR GUANTES USO GENERAL. Ud. Par de guantes de uso general.	UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS 1.65
01.01.03.03	Ud	PAR GUANTES AISLANTES. Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados.	UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS 27.05
01.01.03.04	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO. Ud. Par de guantes de cuero.	VEINTISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS 1.16
01.01.03.05	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR. Ud. Par de guantes para soldador.	UN EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS 2.35
01.01.03.06	Ud	PAR DE GUANTES DIELECTRICOS PARA BAJA TENSION. Ud. Par de guantes dieléctricos para baja tensión.	DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS 7.55
			SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.01.04		PROTECCIONES PARA PIES	
01.01.04.01	Ud	PAR BOTAS AGUA. Ud. Par de botas de agua, homologadas.	11.42
01.01.04.02	Ud	PAR BOTAS SEGURIDAD. Ud. Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.	21.04
01.01.04.03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES. Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas.	24.84
01.01.04.04	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR. Ud. Par de polainas para soldador.	7.72
01.01.05		PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS	
01.01.05.01	Ud	MASCARA ANTIGÁS SILICONA. Ud. Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.	111.32
01.01.05.02	Ud	RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE. Ud. respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.	10.73
01.01.05.03	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL. Ud. Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, Inorgánicas B1, emanaciones sulfuradas E1 o amoníaco K1, homologada CE.	4.73
01.01.05.04	Ud	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1. Ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	1.28
01.02		PROTECCIONES COLECTIVAS	
01.02.01		SEÑALES	
01.02.01.01	Ud	SEÑAL STOP /SOPORTE. Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	30.80

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.01.02	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO /SOPOR. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	14.11
01.02.01.03	Ud	CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO. Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado	6.80
01.02.01.04	Ud	CONO REFLECTANTE DE GRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL. Ud. Cono reflectante de gran resistencia de 50 cm para balizamiento	3.83
01.02.01.05	Ud	PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS. Ud. Panel genérico varios riesgos.	20.14
01.02.01.06	Ud	PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS. Ud. Panel genérico medidas preventivas.	20.14
01.02.01.07	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO. Ud. Señal o cartel de peligro determinado.	5.40
01.02.01.08	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO. Ud. Señal o cartel de prohibición determinada.	5.40
01.02.01.09	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS. Ud. Señal o cartel de prevención de incendios.	5.40
01.02.01.10	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS. Ud. Señal o cartel de primeros auxilios.	5.40
01.02.01.11	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE. Ud. Baliza luminosa intermitente.	28.75
01.02.01.12	Ud	BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO. Ud. Boya de balizamiento marino.	90.15
01.02.01.13	Ud	BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONRIQUE Y MUERTO. Ud. Boya flotante de señalización con luz, onrique y muerto.	5.238.55

CINCO MIL DOSCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03.02		ACOMETIDAS PROVISIONALES	
01.03.02.01	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	84.50
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.03.02.02	Ud	ACOMET.PROV.FONTANA CASETA. Ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	425.80
		CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.03.02.03	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA. Ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	128.55
		CIENTO VEINTISÉIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.03.03		MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	
01.03.03.01	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL. Ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	14.23
		CATORCE EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
01.03.03.02	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	22.28
		VEINTIDÓS EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS	
01.03.03.03	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS. Ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	22.04
		VEINTIDÓS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.03.03.04	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L. Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	17.53
		DIECISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.03.03.05	Ud	JABONERA INDUSTRIAL. Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	7.20
		SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
01.03.03.06	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	7.21
		SIETE EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
01.03.03.07	Ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS Ud. Espejos para aseos y vestuarios.	8.87
		OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03.04		CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES	
01.03.04.01	H.	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA H. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	24.88
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.04		TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	
01.04.01	H.	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE H. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	11.36
		ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.04.02	H.	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE H. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	51.22
		CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
01.05		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	
01.05.01	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGAT Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	24.04
		VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
01.05.02	Ud	BOTIQUIN DE OBRA. Ud. Botiquín de obra instalado.	37.85
		TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.05.03	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN. Ud. Reposición de material de botiquín de obra.	50.78
		CINCUENTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.05.04	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	336.56
		TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.02		ACOTAMIENTOS	
01.02.02.01	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES. Ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.	3.23
01.02.02.02	M	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B. Ml. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	2.47
01.02.02.03	M	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZARME. Ml. Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazarme.	5.17
01.02.02.04	Ud	CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS PARA PAS Ud. Chapón de acero de 200x25 mm como paso de vehículos.	35.24
01.02.02.05	Ud	TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES Ud. Tope final de recorrido de camiones.	28.54
01.02.02.06	M	VALLA METÁLICA PREF.DE 2.5 M Ml. Valla metálica prefabricada con protección de intemperie Alucín, con soportes del mismo material en doble W, separados cada 2 ml. y chapa ciega del mismo material.	23.05
01.02.03		OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS	
01.02.03.01	Ud	EXTINTOR MANUAL A.F.P.G Ud. Extintor manual A.F.P.G.	48.57
01.02.03.02	Ud	EXTINTOR MANUAL DE CO2 Ud. Extintor manual de CO2.	48.57
01.02.03.03	Ud	EXTINTOR PORTÁTIL Ud. Extintor portátil	25.78
01.02.03.04	Ud	SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE Ud. Salvavidas con cuerda de amarre.	314.88

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03		INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	
01.03.01		UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASSETAS PREFA. OBRA	
01.03.01.01	Ud	ALQUILER CASSETA PREF.A OFICINA Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	122.98
01.03.01.02	Ud	ALQUILER CASSETA P.VESTUARIOS. Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	114.02
01.03.01.03	Ud	A.AZINOD,2DUCHA,LAV,3G,TERMO Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutíleno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	203.54
01.03.01.04	Ud	TRANSPORTE CASSETA PREFABRICADA Ud. Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.	268.35



CAPÍTULOS Y PARTIDAS CON ESPACIOS (Presupuesto)

CÓDIGO	RESUMEN	ESPACIO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD				
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES				
01.01.01	PROTECCIONES PARA CABEZA				
01.01.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD.				
	Total		50.00	2.25	112.50
01.01.01.02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS.				
	Total		50.00	10.82	541.00
01.01.01.03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS				
	Total		50.00	12.00	600.00
01.01.01.04	Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS.				
	Total		50.00	4.95	247.50
01.01.01.05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO.				
	Total		50.00	3.60	180.00
01.01.01.06	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA.				
	Total		50.00	0.72	36.00
01.01.01.07	Ud PANTALLA DE MANO PARA SOLDADOR.				
	Total		15.00	8.69	130.35
01.01.02	PROTECCIONES PARA CUERPO				
01.01.02.01	Ud MONO DE TRABAJO.				
	Total		50.00	12.84	642.00
01.01.02.02	Ud IMPERMEABLE.				
	Total		50.00	7.75	387.50
01.01.02.03	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A.				
	Total		50.00	50.96	2,548.00
01.01.02.04	Ud ARNES DE SEGURIDAD				
	Total		50.00	60.58	3,029.00
01.01.02.05	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS.				
	Total		25.00	13.82	345.50
01.01.02.06	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS.				
	Total		50.00	21.04	1,052.00
01.01.02.07	Ud CUERDA D=16mm PARA FRENO.				
	Total		50.00	4.95	247.50
01.01.02.08	Ud CHALECO REFLECTANTE.				
	Total		60.00	5.81	348.60
01.01.02.09	Ud MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR.				
	Total		15.00	10.70	160.50
01.01.03	PROTECCIONES PARA MANOS				
01.01.03.01	Ud PAR GUANTES GOMA.				
	Total		50.00	1.35	67.50
01.01.03.02	Ud PAR GUANTES USO GENERAL.				
	Total		50.00	1.65	82.50
01.01.03.03	Ud PAR GUANTES AISLANTES.				
	Total		8.00	27.05	216.40
01.01.03.04	Ud PAR DE GUANTES DE CUERO.				
	Total		50.00	1.16	58.00
01.01.03.05	Ud PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR.				
	Total		25.00	2.35	58.75
01.01.03.06	Ud PAR DE GUANTES DIELECTRICOS PARA BAJA TENSION.				
	Total		8.00	7.55	60.40

CAPÍTULOS Y PARTIDAS CON ESPACIOS (Presupuesto)

CÓDIGO	RESUMEN	ESPACIO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.04	PROTECCIONES PARA PIES				
01.01.04.01	Ud PAR BOTAS AGUA.				
	Total		50.00	11.42	571.00
01.01.04.02	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD.				
	Total		50.00	21.04	1,052.00
01.01.04.03	Ud PAR BOTAS AISLANTES.				
	Total		15.00	24.94	374.10
01.01.04.04	Ud PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR.				
	Total		15.00	7.72	115.80
01.01.05	PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS				
01.01.05.01	Ud MASCARA ANTIGAS SILICONA.				
	Total		8.00	111.32	890.56
01.01.05.02	Ud RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE.				
	Total		5.00	10.73	53.65
01.01.05.03	Ud FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL.				
	Total		5.00	4.73	23.65
01.01.05.04	Ud MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1.				
	Total		8.00	1.26	10.08
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS				
01.02.01	SEÑALES				
01.02.01.01	Ud SEÑAL STOP V/SOPORTE.				
	Total		2.00	30.80	61.20
01.02.01.02	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO V/SOPOR				
	Total		2.00	14.11	28.22
01.02.01.03	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.				
	Total		3.00	6.90	20.70
01.02.01.04	Ud CONO REFLECTANTE DEGRAN RESISTENCIA DE 50 cm PARA BAL.				
	Total		15.00	3.63	54.45
01.02.01.05	Ud PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS.				
	Total		1.00	20.14	20.14
01.02.01.06	Ud PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS.				
	Total		1.00	20.14	20.14
01.02.01.07	Ud SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO.				
	Total		3.00	5.40	16.20
01.02.01.08	Ud SEÑAL O CARTEL DE PROHIBICIÓN DETERMINADO.				
	Total		5.00	5.40	27.00
01.02.01.09	Ud SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS.				
	Total		2.00	5.40	10.80
01.02.01.10	Ud SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS.				
	Total		2.00	5.40	10.80
01.02.01.11	Ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE.				
	Total		2.00	28.75	57.50
01.02.01.12	Ud BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO.				
	Total		2.00	90.15	180.30
01.02.01.13	Ud BOYA FLOTANTE DE SEÑALIZACIÓN CON LUZ, ONIRQUE Y MUERTO.				
	Total		2.00	5,238.55	10,477.10



CAPÍTULOS Y PARTIDAS CON ESPACIOS (Presupuesto)

CÓDIGO	RESUMEN	ESPACIO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02	ACOTAMIENTOS				
01.02.02.01	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES.				
	Total		200,00	3,23	646,00
01.02.02.02	M CINTA DE BALIZAMIENTO R/B.				
	Total		1000,00	2,47	2,470,00
01.02.02.03	M LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZARME				
	Total		400,00	5,17	2,068,00
01.02.02.04	Ud CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM COMO PASO DE VEHÍCULOS PARA PAS				
	Total		10,00	35,24	352,40
01.02.02.05	Ud TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES				
	Total		15,00	28,54	428,10
01.02.02.06	M VALLA METÁLICA PREF.DE 2,5 MI				
	Total		500,00	23,05	11,525,00
01.02.03	OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS				
01.02.03.01	Ud EXTINTOR MANUAL A.F.P.G				
	Total		4,00	48,57	194,28
01.02.03.02	Ud EXTINTOR MANUAL DE CO2				
	Total		4,00	48,57	194,28
01.02.03.03	Ud EXTINTOR PORTÁTIL				
	Total		5,00	25,78	128,90
01.02.03.04	Ud SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE				
	Total		5,00	314,88	1,574,40
01.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
01.03.01	UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFAB. OBRA				
01.03.01.01	Ud ALQUILER CASETA PREFAB. OFICINA				
	Total		18,00	122,98	2,213,84
01.03.01.02	Ud ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS.				
	Total		18,00	114,02	2,052,36
01.03.01.03	Ud A/A/2INOD, 2DUCHA, LAV. 30, TERMO				
	Total		18,00	203,54	3,663,72
01.03.01.04	Ud TRANSPORTE CASETA PREFABRICAD				
	Total		2,00	269,35	538,70
01.03.02	ACOMETIDAS PROVISIONALES				
01.03.02.01	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA.				
	Total		1,00	84,59	84,59
01.03.02.02	Ud ACOMET.PROV.FONTANA CASETA.				
	Total		1,00	425,89	425,89
01.03.02.03	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA.				
	Total		1,00	126,55	126,55
01.03.03	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				
01.03.03.01	Ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL				
	Total		30,00	14,23	426,90
01.03.03.02	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.				
	Total		10,00	22,26	222,60
01.03.03.03	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS.				
	Total		5,00	22,94	114,70
01.03.03.04	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.				
	Total		5,00	17,53	87,65
01.03.03.05	Ud JABONERA INDUSTRIAL				

CAPÍTULOS Y PARTIDAS CON ESPACIOS (Presupuesto)

CÓDIGO	RESUMEN	ESPACIO	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.03.06	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	Total	12,00	7,20	86,40
01.03.03.07	Ud ESPEJOS PARA ASESOS Y VESTUARIOS	Total	12,00	7,21	86,52
	Total		5,00	8,67	43,35
01.03.04	CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES				
01.03.04.01	H. EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA				
	Total		200,00	24,88	4,976,00
01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
01.04.01	H. FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE				
	Total		20,00	11,36	227,20
01.04.02	H. COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE				
	Total		100,00	51,22	5,122,00
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
01.05.01	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT				
	Total		25,00	24,04	601,00
01.05.02	Ud BOTIQUÍN DE OBRA.				
	Total		5,00	37,85	189,25
01.05.03	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN.				
	Total		4,00	50,78	203,12
01.05.04	Ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES				
	Total		2,00	336,56	673,12
Total 01.....					66,973,51
TOTAL.....					66,973,51



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	SEGURIDAD Y SALUD.....	66,973.51
01.01	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	14,242.34
01.02	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	30,565.91
01.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	15,149.57
01.04	TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO..	5,349.20
01.05	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1,666.49
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		66,973.51

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

, 23 de marzo 2012.

Santander, Junio 2019.

Autora del proyecto:

Beatriz Fernández Bermejo



ANEJO 18

PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	2
2. CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE PLAZOS DE EJECUCIÓN	2



1 PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

En este anejo se expone de manera orientativa la programación de los trabajos a partir de rendimientos estándares recogidos de la experiencia en la ejecución de obras de similares características.

La ejecución de las obras marítimas está condicionada por el estado del mar y las condiciones meteorológicas, razón que dificulta poder planificar con exactitud los tiempos de ejecución de las distintas actividades.

Se ha estimado para la ejecución de la obra un tiempo total de 18 meses.

En cualquier caso, se especifica en el Documento 3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien aparecerá reflejado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

2 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE PLAZOS DE EJECUCIÓN

El tiempo total para la construcción del dique se ha estimado en 18 meses, y la distribución de los tiempos de ejecución de las distintas actividades se refleja en el siguiente plan de obra.

PLAN DE OBRA PROLONGACIÓN DEL DIQUE OESTE DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA ARENA

ACTIVIDAD MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
REPLANTEO																		
DRAGADOS		42691.02	42691.02	42691.02	42691.02	42691.02	42691.02											
NÚCLEO (Todo uno)							450898.17	450898.17	450898.17	450898.17	450898.17	450898.17						
MANTO SECUNDARIO (Escollera)								103263.72	103263.72	103263.72	103263.72	103263.72	103263.72	103263.72	103263.72			
MANTO PRINCIPAL (Cubípodos y escollera)											310312.92	310312.92	310312.92	310312.92	310312.92	310312.92	310312.92	310312.92
LOSA													261478.11	261478.11	261478.11	261478.11	261478.11	261478.11
GESTIÓN DE RESIDUOS	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04	2302.04
SEGURIDAD Y SALUD	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75	3720.75
VARIOS																		30000
TOTAL PEM MENSUAL	6022.79	48713.81	48713.81	48713.81	48713.81	48713.81	499611.98	560184.68	560184.68	560184.68	870497.6	870497.6	681077.54	681077.54	681077.54	577813.82	577813.82	607813.82





ANEJO 19

REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. REVISIÓN DE PRECIOS	2
------------------------------	---



1 REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con la Ley de Contratos de Sector Público, al ser el plazo de la obra inferior a 2 años desde la formalización del contrato (la duración de la obra será de 18 meses), no procede revisión de precios.



ANEJO 20
CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. LEGISLACIÓN VIGENTE	2
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	3
3.1. Grupo y Subgrupo	3
3.2. Categoría	3
4. CONCLUSIÓN	3



1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo determinaremos la clasificación mínima exigible al contratista para la ejecución de las obras definidas en este proyecto, a fin de dar cumplimiento a la legislación vigente en esta materia.

2 LEGISLACIÓN VIGENTE

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobó por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

3 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En este proyecto, por tratarse de un contrato superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas, tal y como se contempla en el artículo 11 Apartado 3 Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015.

<<3 En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría

igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.>>

3.1 GRUPO Y SUBGRUPO

Real Decreto 1098/2001 Artículo 36 Exigencia de clasificación por la Administración

<<La clasificación que los órganos de contratación exijan a los licitadores de un contrato de obras será determinada con sujeción a las normas que siguen.

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

2. Cuando en el caso anterior, las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.>>

Teniendo en cuenta el apartado 2, párrafo b) del Artículo 36, el importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.



	% TOTAL CONTRATO	ANUALIDAD MEDIA
1. DRAGADOS	25 %	>5 millones €
2. ESCOLLERAS	42.6 %	> 5 millones €
3.BLOQUES (cubípodos)	15.4 %	NO REQUIERE CLASIFICACIÓN

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas.

A la vista de este artículo, la obra proyectada quedaría incluida según el artículo 25, en el siguiente grupo y subgrupos:

GRUPO	F - MARÍTIMAS
SUBGRUPOS	1 - DRAGADOS
	2 - ESCOLLERAS

3.2 CATEGORÍA

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

<<Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.

Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.

Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.

Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros. >>

4 CONCLUSIÓN

Con los criterios expuestos anteriormente, se propone que el contratista tenga las siguientes clasificaciones.

CLASIFICACIÓN	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
F-1.	F - MARÍTIMAS	1 - DRAGADOS	6
F-2.		2 - ESCOLLERAS	6



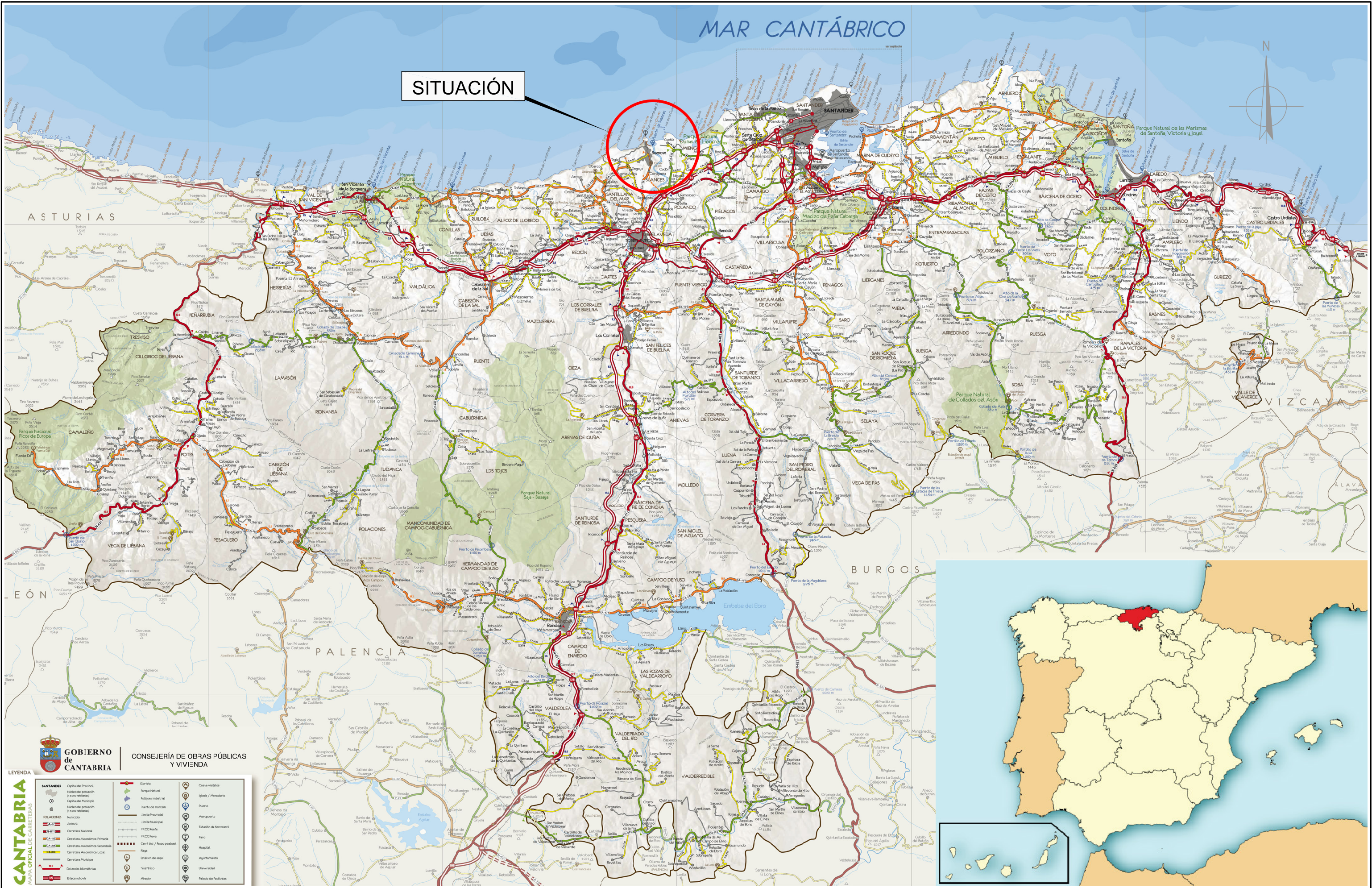
DOCUMENTO 2

PLANOS



ÍNDICE

1. PLANO Nº1. Situación.
2. PLANO Nº2. Localización.
3. PLANO Nº3. Estado actual.
4. PLANO Nº4. Batimetría.
5. PLANO Nº5. Dragado.
6. PLANO Nº6. Plano en planta.
7. PLANO Nº7. Replanteo.
8. PLANO Nº8. Definición de tramos.
9. PLANO Nº9. Perfil longitudinal.
10. PLANO Nº10. Secciones tipo tramos 1 y 2.
11. PLANO Nº11. Secciones tipo tramos 3 y 4.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTORA DEL T.F.G.
Beatriz
BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

FECHA:
JUNIO 2019

ESCALA:
S.E.

TÍTULO DEL PLANO:
SITUACIÓN

PLANO:
01



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTORA DEL T.F.G.

Beatriz
BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

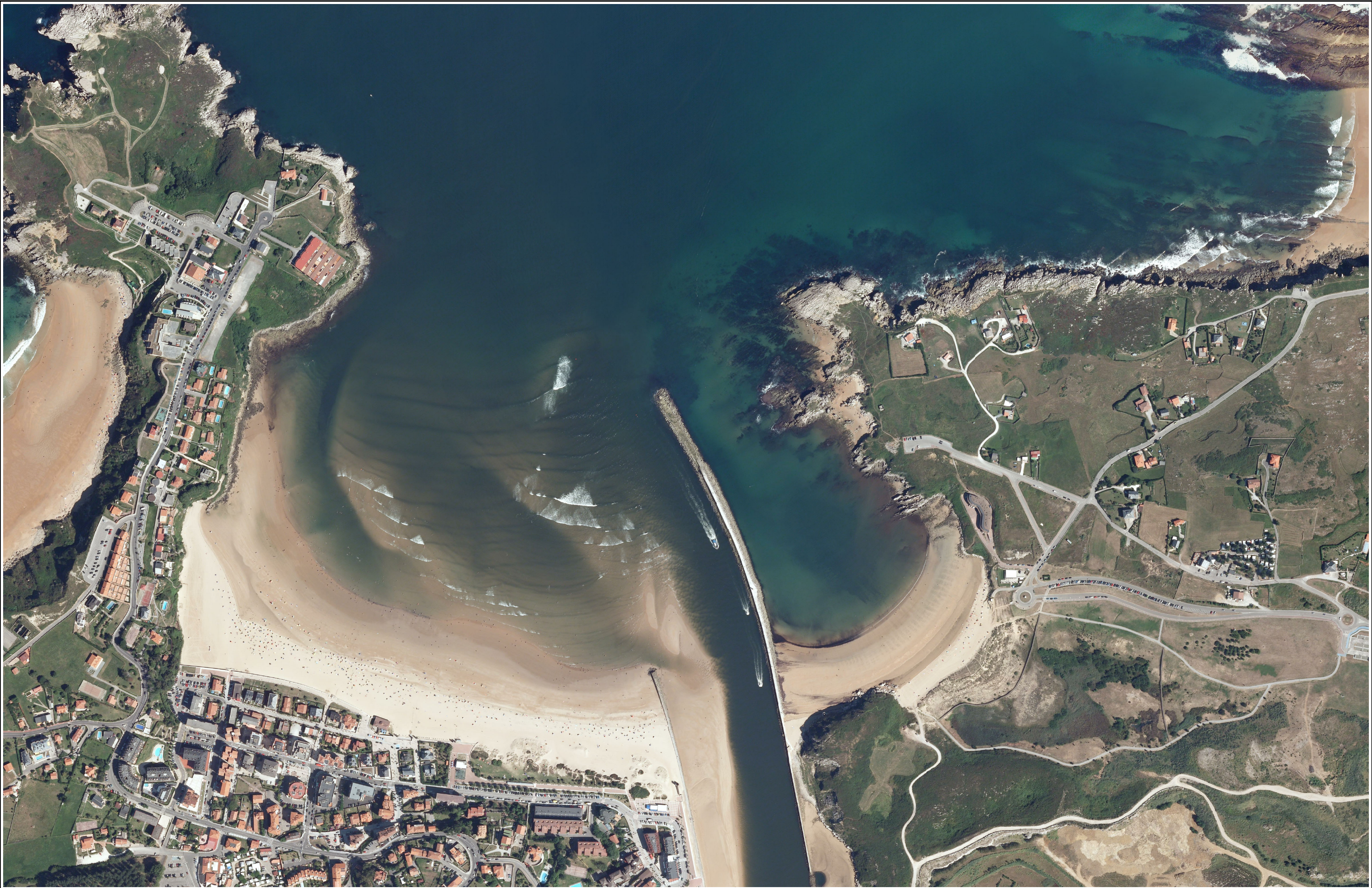
1 : 25.000

TÍTULO DEL PLANO:

LOCALIZACIÓN

PLANO:

02



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTORA DEL T.F.G.

Beatriz

BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

1 : 5.000

TÍTULO DEL PLANO:

ESTADO ACTUAL

PLANO:

03



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTORA DEL T.F.G.

Beatriz
BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

1 : 6.000

TÍTULO DEL PLANO:

BATIMETRÍA

PLANO:

04



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTORA DEL T.F.G.

Beatriz

BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

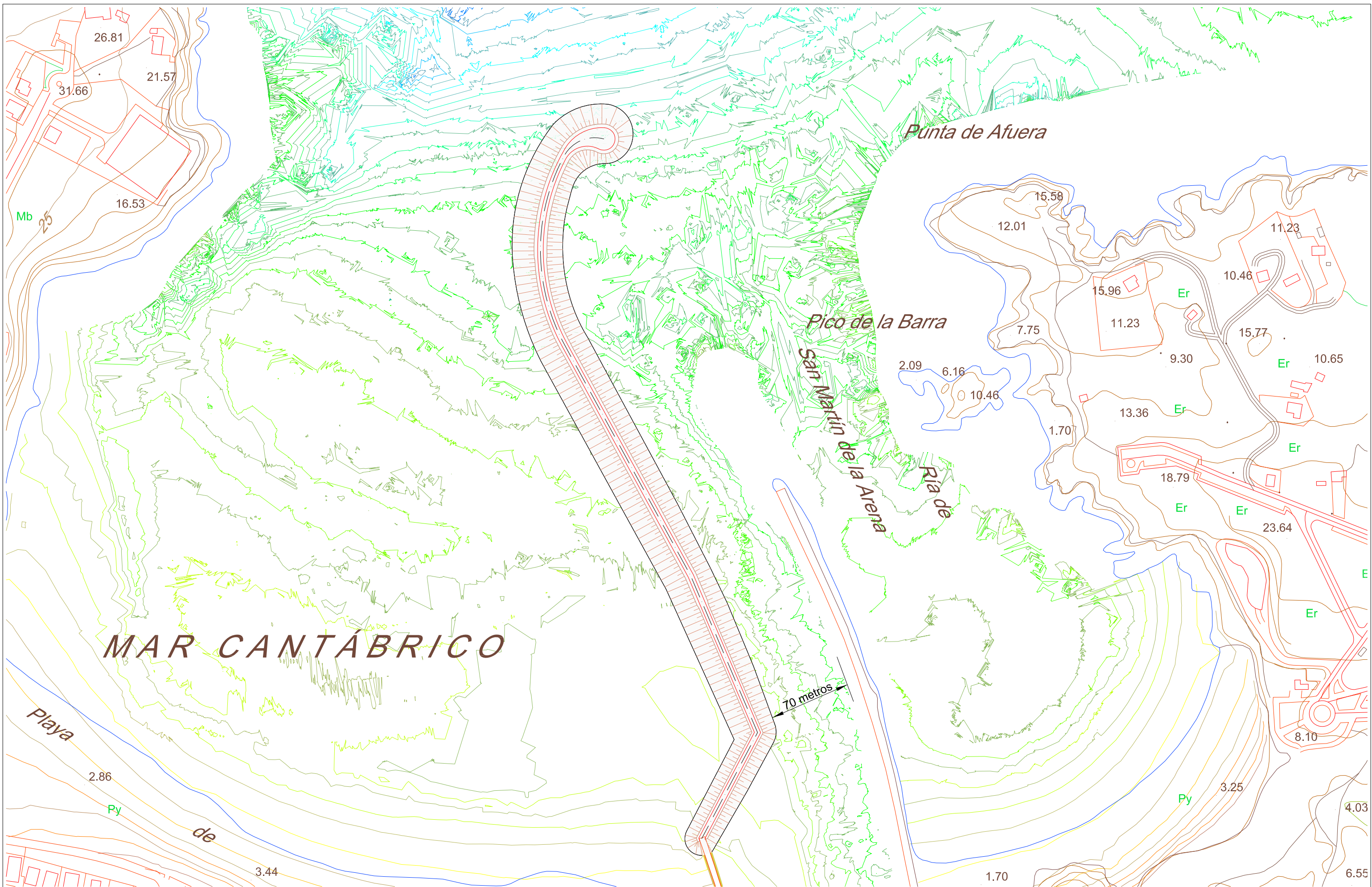
1 : 3.000

TÍTULO DEL PLANO:

DRAGADOS

PLANO:

5



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTORA DEL T.F.G.

Beatriz
BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

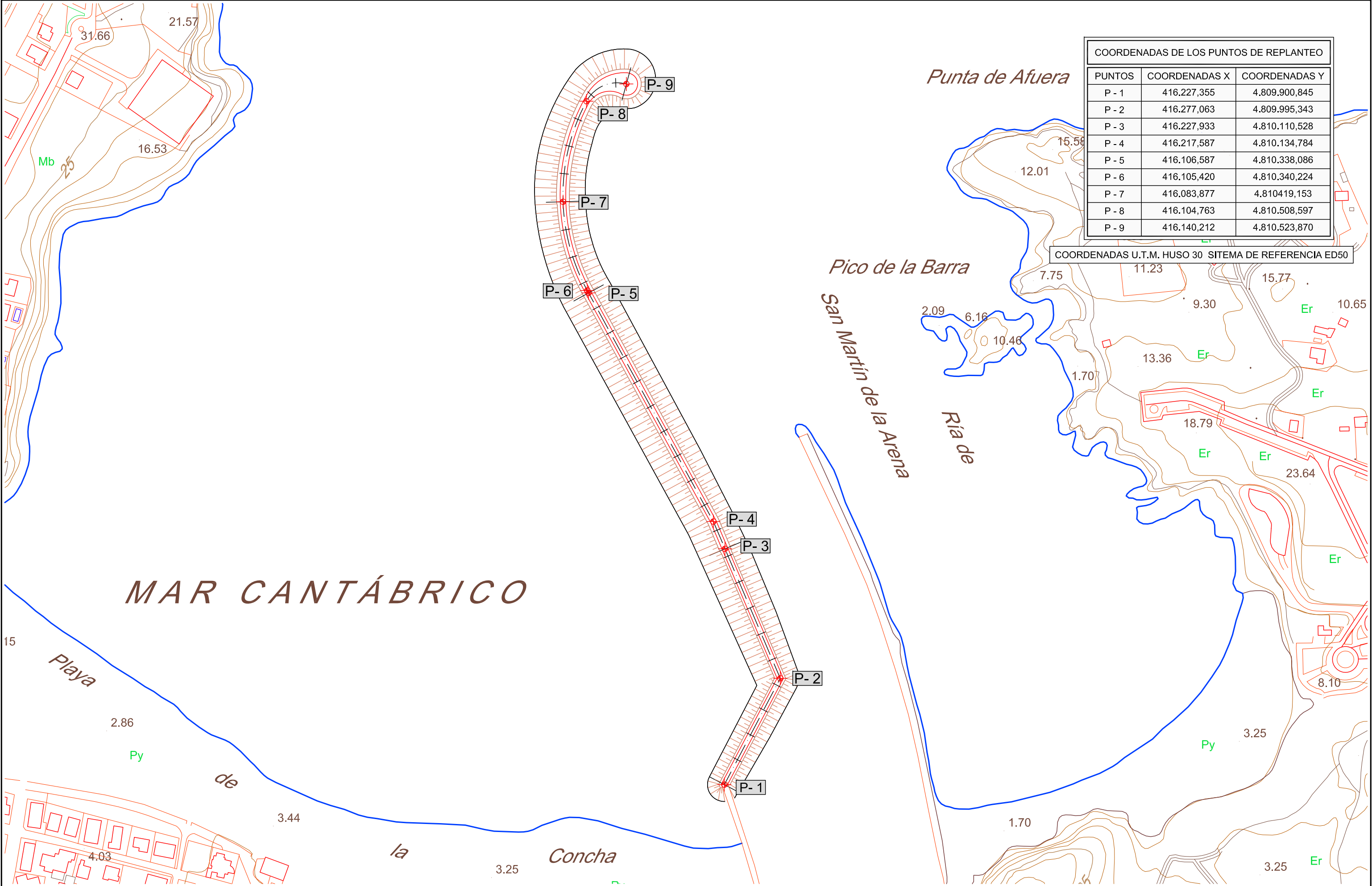
1 : 3.000

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO DE PLANTA

PLANO:

06





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL DIQUE OESTE EN LA
DESEMBOCADURA DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA
ARENA EN SUANCES (CANTABRIA)

AUTC

Beatriz
BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMÉJO

FECHA:

JUNIO 2019

ESCALA:

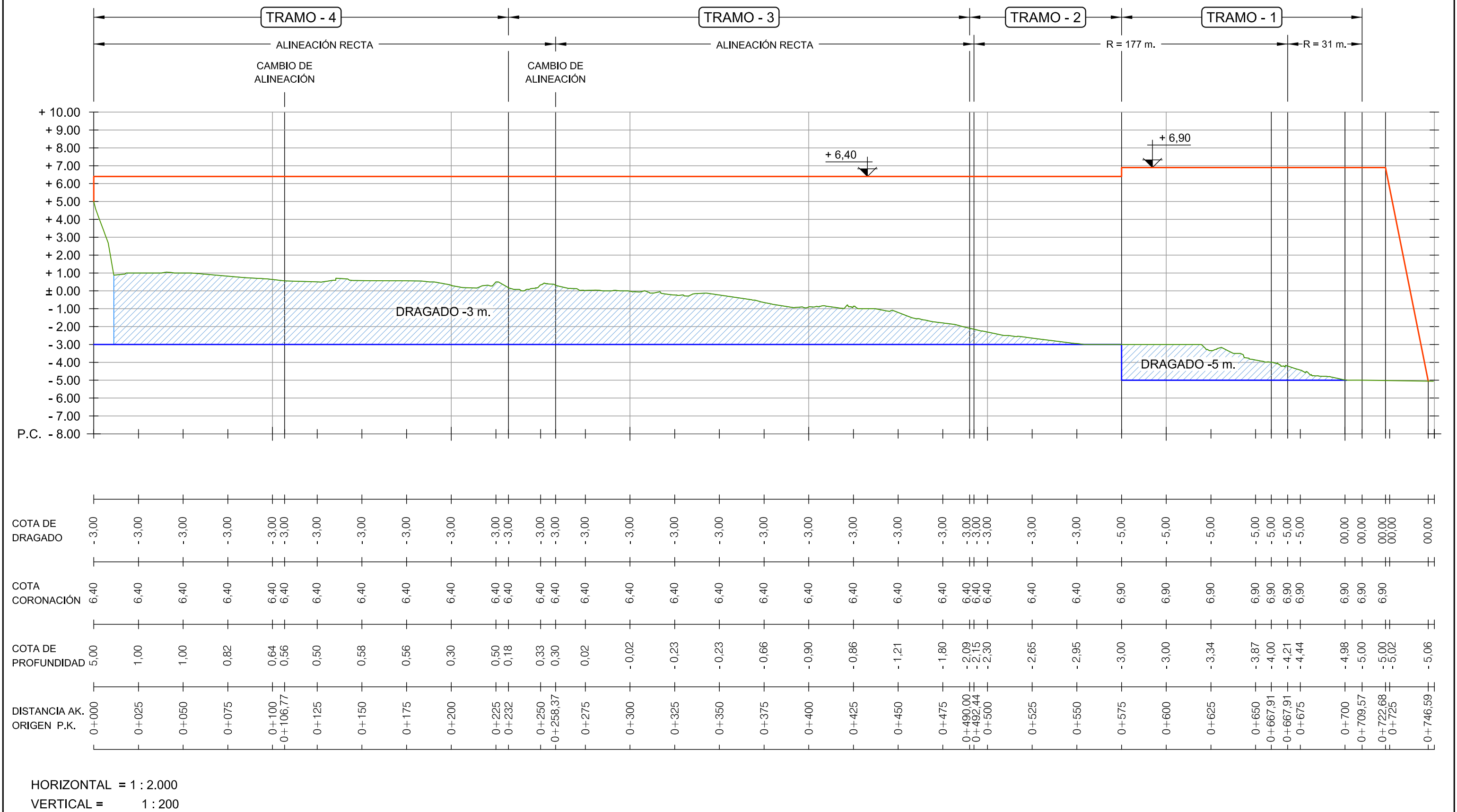
1 : 3.000

TÍTULO DEL PLANO:

DEFINICIÓN DE SECCIONES

PLANO:

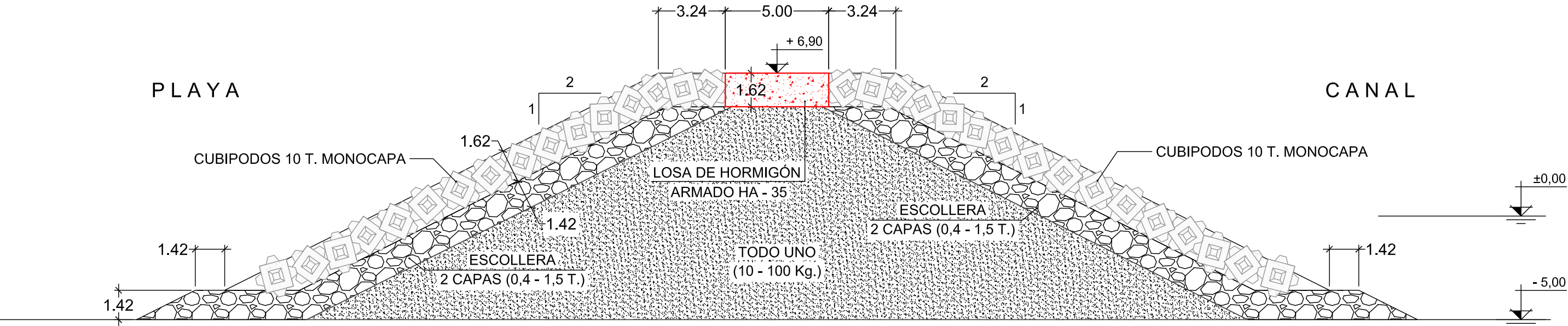
08



HORIZONTAL = 1 : 2.000
VERTICAL = 1 : 200

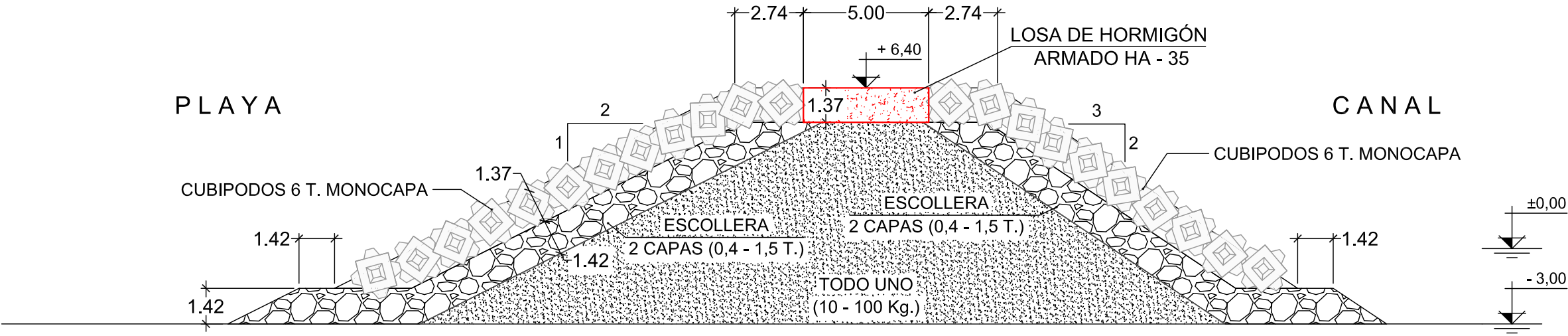
SECCIÓN TIPO TRAMO - 1

P.K. 0+575 - P.K. 0+709,57



SECCIÓN TIPO TRAMO - 2

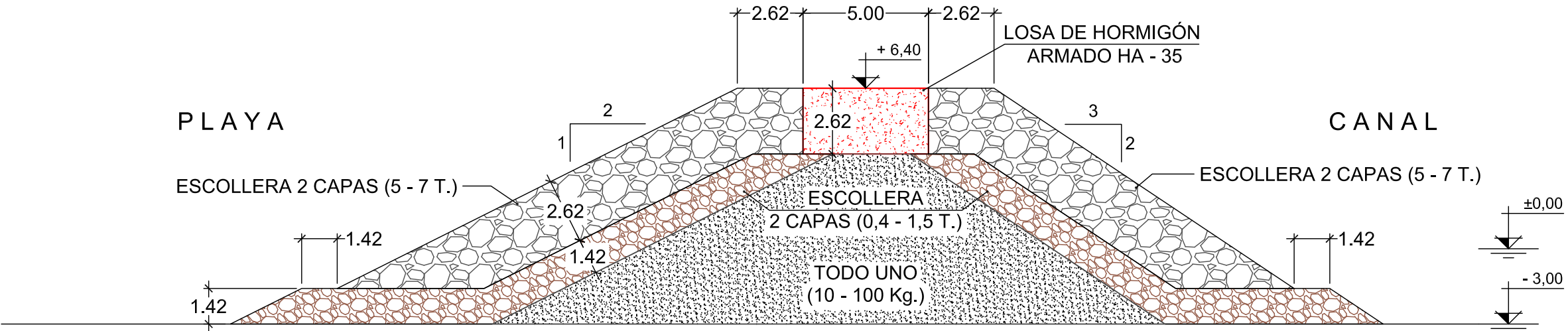
P.K. 0+490 - P.K. 0+575



Nota : TODAS LAS MEDIDAS SE EXPRESAN EN METROS.

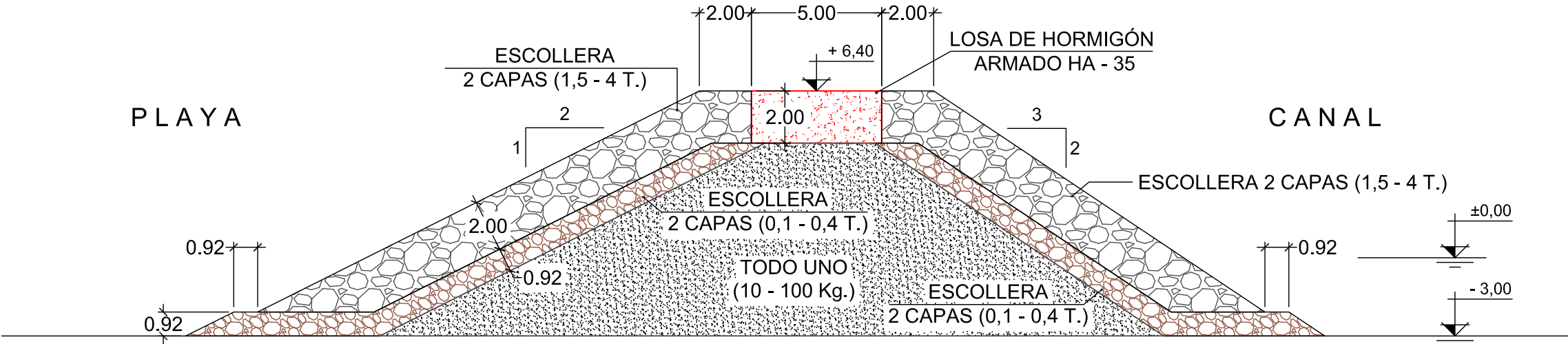
SECCIÓN TIPO TRAMO - 3

P.K. 0+232 - P.K. 0+490



SECCIÓN TIPO TRAMO - 4

P.K. 0+000 - P.K. 0+232



Nota : TODAS LAS MEDIDAS SE EXPRESAN EN METROS.



DOCUMENTO 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	5
2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA	5
3. DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	10
4. MEDICIONES Y ABONO DE LAS OBRAS	18
5. DISPOSICIONES GENERALES	21



Pliego de prescripciones técnicas particulares que figuran en los reglamentos, normas e instrucciones oficiales, y guardan relación con las obras del presente proyecto de “PROLONGACIÓN DEL DIQUE OESTE DE LA RÍA DE SAN MARTÍN DE LA ARENA”.

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1. Obras comprendidas en el proyecto

2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1. Condiciones generales

2.2. Cemento

2.3. Agua a emplear en las obras

2.4. Productos de adición

2.5. Áridos para hormigones

2.6. Hormigones y morteros

2.7. Aceros para armaduras de hormigón

2.8. Otros aceros

2.9. Electrodo y soldaduras

2.10. Encofrados

2.11. Escolleras

2.11.1. Generalidades

2.11.2. Control de la escollera

2.11.3. Exigencias

2.12. Canteras

2.13. Materiales no especificados en el presente pliego

2.14. Origen de los materiales

2.15. Reconocimiento de los materiales

2.16. Materiales que no reúnan las condiciones exigidas

3. DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1. Replanteo

3.2. Espacios necesarios para las obras

3.3. Instalaciones auxiliares

3.4. Maquinaria auxiliar

3.5. Nivel de referencia

3.6. Orden de ejecución de las obras

3.7. Ejecución de las obras de dragado

3.7.1. Replanteo de las obras

3.7.2. Productos que se han de extraer al dragar

3.7.3. Precauciones en los trabajos de dragado

3.7.4. Tolerancias en el dragado

3.7.5. Variaciones respecto a los datos en el proyecto

3.7.6. Medios para el dragado

3.8. Fabricación del hormigón

3.9. Transporte del hormigón

3.10. Vibrado del hormigón

3.11. Encofrados

3.12. Puesta en obra del hormigón

3.13. Observaciones generales respecto a la ejecución de las obras de hormigón

3.14. Inspección de las obras de hormigón

3.15. Ensayos de resistencia del hormigón y pruebas de la obra

3.16. Armaduras

3.17. Tornillos, tuercas y placas de apoyo

3.18. Trabajos nocturnos

3.19. Uso de las vías públicas

3.20. Trabajos no autorizados y trabajos defectuosos



- 3.21. Precauciones durante la ejecución de las obras
- 3.22. Limpieza de la obra
- 3.23. Señalización
- 3.24. Facilidades a la inspección
- 3.25. Otras obras
- 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
 - 4.1. Definición del precio unitario
 - 4.2. Dragados
 - 4.3. Rellenos
 - 4.4. Escolleras
 - 4.5. Hormigones
 - 4.6. Encofrados
 - 4.7. Aceros
 - 4.8. Unidades de obra no reseñadas
 - 4.9. Medios auxiliares
 - 4.10. Relaciones valoradas
 - 4.11. Obras defectuosas
 - 4.12. Obras incompletas
 - 4.13. Partidas alzadas
 - 4.14. Medición y abono de la partida correspondiente a la seguridad y salud en el trabajo
- 5. DISPOSICIONES GENERALES
 - 5.1. Plazo de ejecución
 - 5.2. Recepción de las obras
 - 5.3. Plazo de garantía
 - 5.4. Liquidación de las obras
 - 5.5. Responsabilidad del contratista
 - 5.6. Propiedad industrial y comercial
 - 5.7. Medidas de seguridad
 - 5.8. Obligaciones de carácter social
 - 5.9. Organización y policía de las obras
 - 5.10. Inadecuada colocación de materiales
 - 5.11. Retirada de la instalación
 - 5.12. Obligaciones generales
 - 5.13. Programa de trabajos
 - 5.14. Subcontratistas o destajistas
 - 5.15. Clasificación del contratista



1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

1.1 OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO

Las obras que se incluyen y describen en el presente proyecto consisten en la prolongación del dique oeste de la Ría de San Martín de la Arena en Suances

Se proyecta prolongar dicho dique setecientos diez (710) metros con la tipología de dique en talud de cubípodos y escollera

El morro está formado por un manto exterior principal con talud 1/2 de cubípodos de hormigón de 10 T. Y un manto secundario de escollera de 400 – 1500 kg.

Un segundo tramo formado por un manto exterior principal con talud 1/2 y otro interior con talud 1/1.5 de cubípodos de hormigón de 6 T. Y un manto secundario de escollera de 400 – 1500 kg.

Un tercer tramo formado por un manto exterior principal con talud 1/2 y otro interior con talud 1/1.5 de escollera de 5000 - 7000 kg. Y un manto secundario de escollera de 400 – 1500 kg.

Y un cuarto tramo formado por un manto exterior principal con talud 1/2 y otro interior con talud 1/1.5 de escollera de 1500 – 4000 kg. Y un manto secundario de escollera de 100 – 400 kg.

Y en todos los tramos, un núcleo de todo uno de cantera (10 – 100 kg).

Además, se construirá una losa de hormigón rodada en la coronación del dique de 5 metros de anchura para el acceso de maquinaria en caso de ser necesaria cualquier tipo de reparación.

2 CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1 CONDICIONES GENERALES

Cuantos materiales se emplean en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiese en la localidad deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique el Director de la Obra o su representante durante la ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice su empleo en obra, por la Dirección de la obra o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que la Dirección de las obras indique al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, el Director de la Obra o persona en quien delegue puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento.

Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos, análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios del Proyecto.



La Administración podrá exigir, por escrito, al Contratista que retire de la obra a todo empleado que considere incompetente, descuidado, insubordinado o que fuese susceptible de cualquier otra objeción.

2.2 CEMENTO

El cemento empleado en cada unidad de obra será el adecuado para la función a que se destine y, en cualquier caso, los tipos de cementos a utilizar serán fijados por la dirección de la obra.

Además, deberán cumplir el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de conglomerantes hidráulicos, ajustándose asimismo a las características y condiciones de transporte, almacenamiento y recepción que se especifican en la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado E.H.E. de categoría no inferior a 350 kg/cm². y capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el presente Pliego.

En principio se prohíbe el empleo de mezclas de cementos, debiendo adoptarse precauciones especiales que impidan la utilización por error en una unidad de obra de un conglomerante hidráulico diferente del especificado, debido a un almacenamiento simultáneo en obra de cementos de tipo diferentes.

2.3 AGUA A EMPLEAR EN LAS OBRAS

Todas las aguas a emplear en obra deberán cumplir las condiciones del análisis indicado en el artículo de la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado E.H.E.

Queda prohibido el uso de agua de mar en todos los casos incluso para el curado del hormigón.

2.4 PRODUCTOS DE ADICIÓN

Podrá autorizarse por la Dirección el empleo de todo tipo de productos de adición, justificándose por los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado, sin perturbar notoriamente las características del hormigón, ni resultar perjudicial para las armaduras. La marca, calidad y cantidad de productos a emplear serán aprobadas por la Dirección, previa proposición por escrito del Contratista.

- a) Los acelerantes o retardadores de fraguado se utilizarán solo cuando las condiciones especiales de la obra lo aconsejen y únicamente en la cantidad precisa para obtener el efecto requerido.
- b) Los plastificantes se utilizarán preferentemente en la elaboración de hormigones armados.
- c) Los productos de curado deberán conseguir una película continua sobre las superficies del hormigón para impedir la evaporación del agua y mantener la humedad de fraguado al menos durante siete días (7). No reaccionarán perjudicialmente con el hormigón y serán de color claro, preferiblemente blanco.

2.5 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Para los áridos a emplear en la fabricación de hormigones y morteros regirá cuanto se prescribe en el artículo correspondiente de la “Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de hormigón en masa o armado” E.H.E.

Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por las mareas. Para el control de los áridos se estará a lo indicado en la E.H.E.



2.6 HORMIGONES Y MORTEROS

Por cuanto se refiere a morteros y hormigones, sus materiales, manipulación, ensayo, etc. regirá en su plenitud la Instrucción E.H.E.

Se establecen los tipos de hormigón que se relacionan seguidamente:

Tipo

HM-20/P/20/IIIa

Empleo previsto

Hormigón en masa, en placas.

Tipo

HM-30/B/40/I+QC

Empleo previsto

Hormigones en masa, en bloques cúbicos y bombeados.

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiese de ser hormigonado se ejecutará con el tipo de hormigón y dosificación que designe el Ingeniero Director.

La consistencia de los hormigones será plástica.

De todos los hormigones se realizarán los ensayos de laboratorio que se especifican en la E.H.E.

2.7 ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN

Los aceros para armaduras empleados en obra serán corrugados, con límite elástico cuatro mil cien (4.100) Kp/cm², y de dureza natural, correspondiéndole la designación AEH 400 N de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (E.H.E).

Todos los aceros de armaduras cumplirán lo establecido en el artículo correspondiente de la E.H.E y los comentarios a dicho artículo.

Sus diámetros y calidades vendrán expresados en los planos.

El nivel de control de calidad se considerará normal y a estos efectos se cumplirá lo especificado en la E.H.E.

2.8 OTROS ACEROS

El acero redondo para pernos, tornillos, espárragos y remaches habrá de poderse plegar a noventa grados (90°) y enderezarse después sin señal de grietas. Su resistencia mínima a tracción será de treinta y ocho (38) kilogramos por milímetro cuadrado y su alargamiento mínimo será del veintiocho por ciento (28%).

2.9 ELECTRODOS Y SOLDADURAS

Los electrodos serán del tipo estructural y su clasificación comercial deberá estar autorizada por el Instituto Nacional de Soldadura, dentro de la norma UNE 14.003. La comprobación de las características del metal de aportación se efectuará siguiendo las prescripciones de la norma UNE 14.002.

Una vez aprobado el sistema de soldadura a emplear y los electrodos a utilizar, no podrán ser sustituidos sin la aprobación de la Dirección.

Para la ejecución de las soldaduras se cumplirán las prescripciones de las Normas MV así como las impuestas en los apartados 624 y 640 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales PG 3/75 de la Dirección General de Carreteras (aprobado por O.M. de 6-2-76 - B.O.E del 7 de julio) al que, en lo sucesivo, llamaremos Pliego General PG-3.

2.10 ENCOFRADOS

Cumplirán con cuanto se establece en la instrucción E.H.E. Podrán ser de madera, tableros contrachapados o metálicos.

En el caso de los encofrados de maderas o tableros éstas deberán cumplir, entre otras, las siguientes propiedades:

- En general, la madera no será resinosa y de fibra recta, como el pino, abeto, etc.



- La madera llegará a la obra perfectamente escuadrada y sin alabeos.
- La madera para encofrados será tabla, tablón o larguero, cepillado o sin cepillar, según determine la calidad de terminación exigida.
- Las uniones serán machihembradas.
- Se podrán emplear tableros contrachapados, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y que deberán ser aprobados por la Dirección, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.
- El espesor mínimo de las tablas de encofrado será de veinticinco (25) milímetros y las caras planas de un ancho de cien (100) milímetros.

El uso de encofrado metálico deberá ser aprobado por la Dirección de obra y, en cualquier caso, tener un espesor mínimo de tres (3) milímetros.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser uniformes y lisas, y no presentarán defectos, bombeos, resaltos, aberturas, ni rebabas de más de cinco (5) milímetros en hormigones no vistos y de un (1) milímetro en hormigones vistos.

2.11 ESCOLLERAS

2.11.1 GENERALIDADES

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por acción del agua del mar, debiendo poseer una densidad mínima de dos mil seiscientos kilos por metro cúbico (2,6 t/m³). Su origen será eruptivo o sedimentario.

Las escolleras carecerán de grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos en su extracción. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

El contratista presentará la aprobación de la Dirección de la obra una documentación completa, sobre la(s) cantera(s) o precedencia(s) de la piedra donde figure:

- Localización de la(s) cantera(s)
- Examen de los frentes de cantera.
- Clasificación geológica
- Peso específico, árido seco en aire (UNE-7083, ASTM-C 127).
- Desgaste de los Angeles (NLT-149, ASTM-C-131).
- Contenido de carbonato.
- Resistencia a los sulfatos (UNE-7136)
- Absorción de agua (ASTM-697)
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 grados C y saturadas (UNE-7242, ACI-301-35, ASTM-C-170).
- Contenido de sulfuros.
- Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados centígrados (15^o C) de temperatura, durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración.

Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de Los Ángeles.

De igual forma, dicha documentación deberá incluir las instalaciones, procedimientos y formas en que van a realizarse las selecciones y acopio de los materiales.

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas y de forma angular y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de la máxima.

Dichos materiales solo podrán usarse en la obra, una vez que la documentación presentada haya merecido la aprobación de la Dirección, siendo necesario un preaviso mínimo de quince (15) días a partir de la autorización.

La piedra será aceptada en cantera con anterioridad a su transporte, y a pie de obra con anterioridad a su colocación. La aprobación de las muestras no limitará la facultad del director de la obra, para poder rechazar cualquier escollera que, a su juicio, no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.



2.11.2 CONTROL DE LA ESCOLLERA

Se controlará con la frecuencia que la Dirección estime conveniente que los acopios efectuados en cantera u obra cumplen con las condiciones exigidas en este Pliego.

Como mínimo se efectuará una serie completa de ensayos de identificación para verificar que la cantera elegida proporciona un material que cumple con las exigencias requeridas. Estos ensayos deberán repetirse si se cambia de cantera o si dentro de la misma cantera se observase que aparecen materiales de características diferentes a juicio del Director de obra.

El peso de los cantos se controlará con la frecuencia que estime oportuna el Director de obra, eligiendo los cantos de entre los acopios hechos en obra.

Para ello se elegirán diez (10) piedras de acopio hallándose la media de los pesos correspondientes a cada una de ellas.

2.11.3 EXIGENCIAS

- a) - Contenido de carbonatos expresados en CO_3Ca . Limitación: > 55%.
- b) - Densidad aparente. Limitación: > 2,6 t/m³.
- c) - Absorción de agua. Limitación: < 1%.
- d) - Estabilidad de volumen. (Resistencia a los sulfatos) Limitación: <35%.
- e) - Desgaste de los Ángeles. Limitación: <35%.
- f) - Contenido de sulfuros. Limitación: <1%.
- g) - Resistencia a compresión en probeta cúbica de 7 cm: > 400 Kg/cm².

2.12 CANTERAS

1.- El Contratista podrá utilizar bajo su responsabilidad las canteras que estime oportuno siempre que sus materiales reúnan las condiciones especificadas en este Pliego y explotarlas en la forma que estime más conveniente, salvo lo dispuesto en los apartados dos (2) y tres (3) de este artículo. Es de su cuenta la adquisición de los terrenos o la indemnización por ocupación temporal,

viniendo obligado a comunicar a la Dirección de obras la situación de la cantera, superficie y características del terreno adquirido y ocupado y precio o indemnización que haya abonado, que se justificará documentalmente. En ningún caso se considerará que la cantera o su explotación forman parte de la obra.

2.- El Contratista, al explotar la cantera, se atenderá a las normas e instrucciones que pudiera dictar la Dirección de obra si lo considerase necesario para lograr el máximo aprovechamiento actual o futuro de la cantera.

3.- El Contratista está obligado a cumplimentar las leyes o reglamentos referentes a extracción de materiales y debe justificar, cuantas veces sea requerido a ello, el cumplimiento de estas obligaciones, así como el pago de las indemnizaciones por el establecimiento de canteras, cánones por extracción de piedras, caminos, etc., cantidades que están incluidas en los precios unitarios de las unidades afectadas.

4.- El Contratista deberá adoptar en todo momento y a su costa, y sin que ello pueda suponer motivo de variación en los precios de su oferta, cuantas medidas sean necesarias para evitar daños y perjuicios por vibraciones, proyecciones, polvo, etc. y en general por cualquier otra causa derivada de la explotación de las canteras.

Serán de su costa, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que puedan ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.

5.- El contratista estará obligado a dejar los bancos y taludes que resulten una vez terminada la explotación de la cantera en las debidas condiciones de seguridad y asumirá a su cuenta el saneo y retoques que sea necesario realizar para evitar posteriores desprendimientos.

Asimismo, el Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera.

6.- El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas todos los permisos y licencias que sean precisos por la explotación de las canteras. Los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.



7.- Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra, correrán a cargo del contratista, y no deberán interferir en otras obras que se estén realizando en el área.

2.13 MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificadas en el presente Pliego no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la Obra, quien podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

2.14 ORIGEN DE LOS MATERIALES

El Contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la obra lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

2.15 RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la dirección una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos y destino de los mismos.

El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de la obra.

Aun cumpliendo todos los requisitos antedichos podrá ser rechazado cualquier material que, al tiempo de su empleo, no reúna las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto aun cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad.

2.16 MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

Cuando por no reunir las condiciones exigidas en el presente Pliego sea rechazada cualquier partida de material por la Dirección de la obra, el Contratista deberá proceder a retirarla de obra en el plazo máximo de diez (10) días contados desde la fecha en que le sea comunicado tal extremo.

Si no lo hiciere en dicho término la Dirección de la Obra podrá disponer la retirada del material rechazado por oficio y por cuenta y riesgo del Contratista.

3 DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

3.1 REPLANTEO

Por la Dirección de la obra se efectuará dentro del mes siguiente a la fecha de la firma del Contrato, el replanteo general de las obras o la comprobación del mismo, en su caso, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejen en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantará acta que firmarán la Dirección de la obra y el Contratista.



Asimismo, conforme vayan siendo necesarios, a juicio de la Dirección de obra, se efectuarán los oportunos replanteos y tomas de datos y perfiles a efecto de mediciones con la asistencia del Contratista, levantándose también acta de los resultados obtenidos.

Todos los gastos que originen los replanteos serán de cuenta del Contratista, quien vendrá obligado a facilitar el personal y los elementos auxiliares necesarios para efectuarlos en la fecha que señale la Dirección de la obra estando obligado además a la custodia y reposición de las señales establecidas.

3.2 ESPACIOS NECESARIOS PARA LAS OBRAS

El Contratista deberá contar con las autorizaciones oportunas para ocupar superficies y zonas de terreno del dominio público marítimo - terrestre, de particulares o urbanas, en su caso, y que necesite para la ejecución de las obras y como parque de elaboración, fraguado y acopio de bloques cúbicos de hormigón y para acopios de elementos prefabricados y otros materiales.

3.3 INSTALACIONES AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el estudio y construcción a su cargo, de todas las instalaciones auxiliares de las obras, incluidas las obras provisionales necesarias para la ejecución de las definitivas, así como los accesos a los distintos tajos.

Durante la ejecución de los trabajos serán de cargo del Contratista el entretenimiento, conservación y reparación de todas las instalaciones auxiliares incluidos los accesos a los distintos tajos.

El Contratista estará obligado a su costa y riesgo a desmontar, demoler y transportar fuera de la zona de las obras, al término de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezca o haya sido utilizado por él con excepción de los que explícitamente, y por escrito, determine la Dirección de la obra.

Si no procediese de esta manera la Administración, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del contratista.

3.4 MAQUINARIA AUXILIAR

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad a efectuar los transportes, proporcionar los almacenes, medios de transporte, máquinas y útiles de todas clases necesarios para la ejecución de todos los trabajos, ya sea de las obras definitivas como de las auxiliares.

Está obligado asimismo a asegurar el manejo, entretenimiento, reparaciones y de una manera general al mantenimiento en buen estado de uso o de funcionamiento de todo ese material fijo o móvil.

Todos los elementos auxiliares se entienden exclusivamente dedicados a la ejecución de los trabajos comprendidos en el proyecto definitivo y auxiliares, una vez incorporados a la obra y no podrán ser retirados sin una autorización escrita de la Dirección de la obra.

3.5 NIVEL DE REFERENCIA

La cota de cada elemento que se ejecute o el nivel de los dragados que haya que conseguir en las obras del presente proyecto estarán referidos al cero del puerto de Suances u otro plano de comparación de cómoda e inequívoca localización no estando afectado por las obras ni sujeto a posibles daños o desaparición y que sea fijado y/o establecido por el Director de las mismas.

Antes del comienzo de las obras se suscribirá por la Dirección y el Contratista un documento que dé fe de lo expresado en él y al que se pueda recurrir en caso necesario.



3.6 ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista ajustará la ejecución de las obras al Programa de Trabajo aprobado por la Administración y en cualquier caso al orden que le sea señalado por la Dirección de Obras.

3.7 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE DRAGADO

3.7.1 REPLANTEO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar los trabajos y con asistencia del Contratista, se procederá, por el personal de la Dirección de obra, a la toma de los datos batimétricos necesarios para tener un conocimiento perfecto del dragado que se va a realizar.

A partir de estos datos se confeccionarán los oportunos perfiles transversales que representen el estado inicial de calados en cada una de las zonas a dragar.

Estos planos, debidamente conformados por el Contratista y la Dirección de la obra, quedarán incorporados al Acta de Replanteo, suscrita según el artículo 3.1.

3.7.2 PRODUCTOS QUE SE HAN DE EXTRAER AL DRAGAR

El Contratista viene obligado a extraer todos los productos que encuentre en las zonas a dragar, hasta alcanzar las cotas exigidas; así como materiales u objetos extraños que pudieran encontrarse tales como escolleras o bloques sueltos, pertrechos de navegación, etc. Todo lo que se extraiga y pudiera tener algún aprovechamiento y especialmente si se trata de objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberá ser puesto por el Contratista a disposición de la Dirección de la obra, para que ésta pueda proceder como en cada caso corresponda.

Si se tratase de algún artefacto explosivo o peligroso, el Contratista suspenderá inmediatamente los trabajos y dará cuenta en el acto a la Dirección de la obra, tomando al propio tiempo todas las medidas de precaución que se le indiquen, de acuerdo con las normas dictadas por la Superioridad en estos casos.

3.7.3 PRECAUCIONES EN LOS TRABAJOS DE DRAGADO

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista estará obligado a dejar el paso libre a las embarcaciones que entren o salgan a la actual dársena del puerto de Suances o efectúen maniobras en la canal de navegación, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba al respecto de la Dirección de la obra.

Para los dragados a efectuar en las proximidades de los actuales diques o muros del puerto se tomarán, por parte del Contratista, las debidas precauciones para no perjudicar la estabilidad de los mismos, respondiendo en todo caso de los daños que se pudieran ocasionar de no haber tomado esas precauciones.

El punto de vertido para el dragado será en el punto de coordenadas 4° 1.78' W; 43° 26.8' N.

Se tomarán a su vez, por parte del Contratista, todas las precauciones necesarias para evitar que se viertan los productos del dragado fuera del lugar previamente señalado para ello por la Dirección de obra, fijándose en cualquier caso como distancia máxima de vertido cinco (5) millas náuticas.

En caso de actuar de modo contrario deberá retirar por su cuenta los materiales vertidos en lugar inadecuado, operación que podrá ser realizada por la Dirección de las obras con cargo al Contratista en el caso de que éste se demore o muestre negligencia al realizarla.

El Contratista conducirá la ejecución de los dragados y operaciones auxiliares con arreglo a las normas de seguridad que para esta clase de trabajos se señala en la legislación vigente.

3.7.4 TOLERANCIAS EN EL DRAGADO

En los dragados de este proyecto se admiten las siguientes tolerancias:

Por defecto:

Tanto en vertical como en planta no se admiten tolerancias.

Por exceso:

En vertical se admite una tolerancia de ejecución de hasta cincuenta (50) centímetros.



En planta se admite una variación máxima de un (1) metro, respecto al pie del talud definido en los planos del proyecto.

Tanto en uno como en otro caso, los volúmenes que excedan de la cubicación teórica no serán objeto de abono.

3.7.5 VARIACIONES RESPECTO A LOS DADOS EN EL PROYECTO

Los datos que se proporcionan en el proyecto respecto a los calados, espesores, volúmenes y calidad de los materiales a extraer son meramente orientativos y cualquier variación de los mismos, no supondrá variación alguna del precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, el Contratista que resulte adjudicatario de las obras no tendrá derecho a reclamación alguna y mucho menos a la descomposición o modificación del precio, si fuera necesario modificar el sistema de dragado para conseguir los rendimientos necesarios basándose en algún cambio no previsto, ya sea por las características del terreno o cualquier otra circunstancia.

3.7.6 MEDIOS PARA EL DRAGADO.

El Contratista deberá incorporar a los tajos el material de dragado de acuerdo con el plan de trabajos ofertado, siendo necesaria la autorización expresa de la Dirección de la obra, para su retirada temporal, realizar reparaciones o por cualquier otra causa.

El cumplimiento de este requisito no presenta por parte de la Dirección de la obra aceptación alguna de dicho material como el idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de la obra, y a la vista de los rendimientos obtenidos, se estimase inadecuados los medios de dragado empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dicho material, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución.

En la misma forma se procederá, si por avería o cualquier otra causa fuera necesario dar de baja alguno de los medios que se estuvieran utilizando en las obras.

3.8 FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

La central de hormigonado de la que se surta o que vaya a emplear el Contratista para la fabricación del hormigón destinado a la obra, deberá contar con una instalación dosificadora, por pesada, de todos los materiales y de una mezcladora, las cuales funcionen siempre bajo vigilancia de personal especializado.

Las básculas deberán tener una precisión de $\pm 0,5\%$ cuando se compruebe con cargas estáticas.

Las dosificaciones en peso se comprobarán, como mínimo, cada quince (15) días.

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos, especialmente el de la arena, para corregir en caso necesario la cantidad de agua aportada en la fabricación del hormigón.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua, el cemento del 5% y dependiendo de los distintos tamaños del árido y del 2% para el árido total.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40°C) debiendo cumplirse todo lo prescrito en el artículo décimo quinto (151) de la E.H., 91 y 610 del PG-3.

El Contratista deberá presentar para la aprobación de la Dirección de Obra, documentación completa sobre la fabricación del hormigón, donde deberá incluirse la descripción de la planta dosificadora a emplear, en función de los tamaños y procedencia de los áridos, forma de transporte, etc.

Cualquier cambio en dosificaciones, las instalaciones, etc., será necesario preaviso necesitarán de un preaviso al menos con quince (15) días de antelación, siempre y cuando la documentación previamente presentada sobre la fabricación del hormigón hubiera sido aprobada por la Dirección de la obra.



Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se limpiará totalmente antes de volver a verter materiales en ella.

3.9 TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del camión y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1 h.) y durante el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

En ningún caso se admitirán la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado.

3.10 VIBRADO DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá presentar para aprobación por la Dirección y antes del inicio de las obras, documentación completa sobre el sistema de vibrado con indicación de los espesores de las tongadas a vibrar, puntos de aplicación de los vibradores y duración del vibrado, a fin y si procede realizar los cambios que la Dirección de la obra considere oportunos.

En todo caso el Contratista estará obligado al cumplimiento de la EHE, así como el artículo 610 del PG-3.

3.11 ENCOFRADOS

Antes de iniciarse los trabajos el Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección documentación completa del sistema de encofrado a emplear, no pudiendo hacer uso de ellos, en tanto no haya sido aprobada por la Dirección.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia y deberán cumplir con las disposiciones que figuran en la EHE.

En general pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm.) y de conjunto, del orden de la centésima de la distancia entre las caras del encofrado.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de productos desencofrante aprobado por la Dirección de la obra.

La aprobación del sistema de encofrado previsto por el Contratista en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.12 PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Se deberán tener en cuenta las prescripciones y recomendaciones que figuran en la vigente Instrucción del hormigón EHE y el artículo 610 del PG-3.

En particular se considerarán las siguientes matizaciones:

- Curado del hormigón:

Queda terminantemente prohibido el emplear como agua de curado el agua del mar.

- Juntas de hormigonado:

Las juntas de hormigonado serán siempre perfectamente horizontales y deberán limpiarse en todos los casos con chorros de arena y agua o mediante chorros de agua, debiendo presentar el Contratista a la Administración, una documentación completa del sistema a emplear, cuya aprobación quedará supeditada a la realización de pruebas previas en obra.

- Consistencia de los hormigones:

En general se usarán hormigones de consistencia "plástica".

Si el proceso constructivo exigiera el empleo de consistencias blandas o fluidas, en estos casos particulares, deberá ser previamente autorizado por la Dirección, quien podrá obligar al uso de mayor



cantidad de cemento que la prevista o del empleo de aditivos plastificantes, sin que ello suponga modificaciones del precio.

En el caso de los cubípodos de hormigón de diez (10) toneladas, previstos como mantos de protección del dique tendrán un fraguado mínimo de un (1) mes y durante ese tiempo no podrán moverse del lugar de elaboración y curado para ser acopiados a diversas alturas.

Su colocación en obra podrá realizarse desde el mar con maquinaria adecuada de vertido o desde tierra con grúas de gran alcance y potencia.

3.13 OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

Acciones mecánicas durante la ejecución:

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Adecuación del proceso constructivo al proyecto:

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en los cálculos.

3.14 INSPECCIÓN DE LAS OBRAS DE ABRIGO

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón y de los cubípodos de protección del dique, por parte de la Contrata, habrá al frente un técnico especializado y responsable, encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso, a quien corresponderá vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado, las condiciones de amasado, colocación,

compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo en cualquier caso las indicaciones del Director de la Obra, anotando en el libro de registro cualquier incidencias o modificación, que hubiera tenido lugar durante la ejecución del proyecto.

Todo ello, sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de la Obra, directamente o mediante la persona en quien delegue, que podrá autorizar el hormigonado o detenerlo, si lo considerase necesario, fijará la forma de seleccionar las masas de muestra para la fabricación de las probetas, los ensayos de éstas y las partes de obra que tengan que someterse a prueba.

3.15 ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN Y PRUEBAS DE LA OBRA

Son preceptivos para las obras de hormigón en cuanto no se oponga a lo especificado en este Pliego, los ensayos previos, característicos, de control y de información previstos en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado, EHE.

Son preceptivos para las obras de hormigón los ensayos previos, característicos, de control y de información previstos en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado, EHE.

en cuanto no se oponga a lo especificado en este Pliego,

Los ensayos de resistencia de los hormigones son preceptivos para todas las obras, salvo que manifieste y quede así especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, los ensayos previos, los ensayos previos, característicos, de control y de información previstos en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado, EHE.



3.16 ARMADURAS

Las armaduras serán de acero de dureza natural tipo B-400N y cumplirán todas las disposiciones que figuran en la instrucción EHE y el artículo 241 del PG. 3, dispondrán en todo momento de un recubrimiento de hormigón de cuatro (4) centímetros, no pudiendo existir ningún elemento metálico a una distancia de los paramentos inferior a ésta.

Control:

Se realizará un control normal del acero, conforme a lo que se define en la Instrucción EHE.

3.17 TORNILLOS, TUERCAS Y PLACAS DE APOYO

Las dimensiones de los tornillos, tuercas y placas de apoyo serán las indicadas en los planos correspondientes. Se admitirá una tolerancia máxima sobre las dimensiones indicadas, de más menos un milímetro y una tolerancia en peso en el total de la partida, de más menos el cuatro (4%) por ciento.

El acero cumplirá las condiciones especificadas en el artículo 2.9 de este Pliego (otros aceros).

Estas piezas serán pintadas, previamente, antes de su colocación.

Los esfuerzos de apriete de tuercas serán los que indique la Dirección de Obra.

3.18 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos que fuese preciso ejecutar en casos excepcionales deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.

El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, de las características que el Director de Obra indique; y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

3.19 USO DE LAS VÍAS PÚBLICAS

El Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza las vías de uso público que sean utilizadas para el transporte de materiales, etc. y evitará crear obstáculos que dificulten la circulación, debiendo señalizar las obras con las indicaciones reglamentarias y los peligros que pudiera generar la ejecución de las obras.

Se considerará al Contratista como único responsable de los daños causados en las vías públicas.

3.20 TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto, sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa si así lo exigiera la Dirección de Obra, sin dar lugar en ningún caso a compensación económica.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa pudieran derivarse para la Administración.

Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de los trabajos que el Servicio de Puertos rechace como defectuosos.

Será, por tanto, obligación del Contratista la demolición y la nueva ejecución de la parte de la obra mal ejecutada, que no cumpla las prescripciones del presente P.P.T.P. o las directrices marcadas por la Dirección de Obra.

3.21 PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Lluvias:

Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán, en todo momento, en perfectas condiciones de drenaje que eliminen los posibles estancamientos de las aguas.



- Heladas:

Si existe riesgo de que se produjeran heladas, el contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran verse perjudicadas por los efectos de las mismas.

Las partes de obra dañadas se levantarán y serán reconstruidas a cargo al Contratista, y de acuerdo con lo establecido en este Pliego.

- Incendios:

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que dicte el Director de las obras.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se haga fuego de manera innecesaria, será responsable de los incendios acaecidos como consecuencia de la ejecución de las obras y evitará en todo momento su propagación. En caso de producirse el Contratista será el responsable, así como de los daños y perjuicios que se pudieran ocasionar.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas:

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:

CAUDAL DE AIRE M ³ /min.	MÁXIMO NIVEL dB (A)	MÁXIMO NIVEL A 7m. dB (A)
< 10	100	75
10 - 30	104	79
> 30	106	81

Los compresores que a una distancia de siete (7) metros produzcan niveles de ruido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) metros de viviendas o locales ocupados.

Los compresores que a una distancia de siete (7) metros, produzcan niveles superiores a 70 dB(A), no serán situados a menos de cuatro (4) metros de viviendas o locales ocupados.

Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos. Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores.

Las herramientas neumáticas estarán equipadas con silenciadores.

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego, el Contratista atenderá las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de adoptar cuantas medidas fueran necesarias para la correcta ejecución de las obras y aspecto de las mismas.

3.22 LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista mantenerla limpio los entornos de trabajo durante las obras, así como sus alrededores, atendiendo en cualquier momento cuantas indicaciones le haya sido comunicada por la Dirección de la obra en cuanto residuos, escombros y materiales sobrantes.

Adoptará las medidas convenientes para que la obra presente un buen aspecto en cualquier momento.

3.23 SEÑALIZACIÓN

Es obligación del Contratista la señalización de las obras, siendo único responsable de los posibles accidentes que pudieran originarse por abandono o negligencia de esta obligación.

Atenderá también a todas las indicaciones que sobre este particular, ordene el Servicio de Puertos.



3.24 FACILIDADES A LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará cuantas medidas fuesen necesarias para proceder a replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación.

Permitirá el acceso en caso de inspección a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se realicen trabajos de cualquier tipo relacionados con la obra.

En cualquier caso el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de la Obra, los medios y material necesario para un correcto control, medición y valoración de la obra.

3.25 OTRAS OBRAS

En la ejecución de las obras no detalladas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares atenderá el Contratista, a todas las normas para la correcta ejecución de las obras de construcción y en cualquier caso a las ordenes por escrito del Servicio de Puertos.

4 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1 DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

Todas las unidades de obra se abonarán exclusivamente con arreglo a los precios fijados en el Cuadro de Precios Número Uno (1) de este proyecto a los que se aplicarán los correspondientes coeficientes de Contrata, adjudicación y revisión de precios de acuerdo con lo que se estipule en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Estos precios comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidas todas las obligaciones impuestas al Contratista por el presente P.P.T.P. y documentos complementarios.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa, correctamente terminada y en condiciones de recepción para posterior uso.

4.2 DRAGADOS

El volumen de dragado se medirá por diferencia entre los perfiles obtenidos del terreno antes de ejecutarse el dragado y los perfiles teóricos del proyecto o, en su caso, de los ordenados por la Dirección de Obras.

Se abonará aplicando a las mediciones así obtenidas el precio correspondiente de los que figuran en el Cuadro de Precios Número Uno (1).

El precio de cada unidad de obra de dragado incluye la extracción, transporte y vertido de los productos dragados, cualquiera que sea la naturaleza del terreno encontrado y el vertido adoptado, ya sea en alta mar o al lugar indicado por la Dirección de la Obra.

La tolerancia en exceso en la realización del dragado no será de abono en ningún caso.

Para evitar continuas comprobaciones de las cantidades dragadas, la Dirección podrá abonar a cuenta, en certificaciones mensuales, los dos tercios (2/3) de los volúmenes dragados medidos en cántara, haciéndose balance siempre que, a petición del Contratista y a su costa, se reconozca el terreno y se ubique en él la cantidad realmente dragada.

Para la medición en cántaras se determinará previamente la capacidad de las mismas en la draga y en los gánguiles y la superficie de material sólido decantado en ellos, antes del vertido, se determinará mediante sonda aprobada por la Dirección y utilizada en su presencia.

La cota media, así determinada, servirá para estimar el porcentaje de volumen de cántara lleno con material dragado sólido.

Una vez efectuada la medición, se realizará el transporte para el que se tomarán todas las precauciones posibles a fin de evitar el vertido de productos sólidos que, de detectarse, no serán de abono.



Se llevará especialmente un libro de dragado en el que se anoten todas las incidencias del mismo.

La comprobación final del estado del terreno se realizará a costa del Contratista y por un procedimiento automático de barrido y posicionado que permita detectar toda la superficie dragada y la existencia de cualquier irregularidad por encima de la cota admisible, fijadas en los planos de este proyecto.

Una vez terminado el dragado y efectuada la comprobación anterior, se efectuará la recepción definitiva de esta unidad.

4.3 RELLENOS

Los rellenos se abonarán por metro cúbico (m^3) realmente terminado, una vez ejecutadas las operaciones de compactación y apisonado de acuerdo con las prescripciones contenidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los volúmenes se deducirán del perfil teórico del proyecto o de aquellos que hubieran sido fijados por la Dirección de Obra.

Los precios incluyen todos los medios y operaciones de carga, transporte, vertido y compactación para que la unidad quede perfectamente colocada y terminada.

Estas mediciones y abonos se refieren, en concreto, al núcleo del espigón denominado todo uno de cantera sin finos.

4.4 ESCOLLERAS

Se entiende por escollera la unidad colocada y enrasada en obra tanto horizontalmente como en los taludes que se indican en las secciones en el lugar que le corresponde con arreglo a los perfiles transversales del proyecto, no abonándose aquella piedra que, aun teniendo el peso necesario, se coloque en lugar distinto al que en el perfil le corresponda.

Todas las escolleras se medirán por metro cúbico y se abonarán a los precios que correspondan indicados en el Cuadro de Precios Número Uno (1).

Los metros cúbicos se deducirán del perfil teórico del proyecto o de aquellos fijados por la Dirección durante la ejecución de las obras.

Como consecuencia se supondrá que su precio incluye la parte proporcional de penetraciones y pérdidas por asientos.

El precio de la escollera comprende todas las operaciones necesarias desde el desbroce de las canteras hasta su arreglo en obra después de vertida, por lo que en el precio de la unidad están incluidas no sólo las operaciones anteriormente referidas, sino también la carga, transporte, descarga, colocación, arreglo, indemnizaciones de cantera, etc.

Se incluye, de igual manera, en su caso, el importe del recebo.

Los excesos de escollera ejecutados, en el caso de ser aceptados, no serán de abono.

Las escolleras estarán clasificadas destacándose las de mil quinientos –cuatro mil (1500 - 4000) kilogramos en el manto principal del tronco del espigón.

Se utilizará escollera de cien – cuatrocientos (100 – 400) kilogramos en el manto secundario del tronco del espigón y de cuatrocientos – mil quinientos (400 - 1500) en el manto secundario del morro del espigón.

4.5 HORMIGONES

Los hormigones serán abonados por volúmenes fabricados y puestos en obra, que se medirán en obra terminada.

Los precios correspondientes incluyen la cantidad de cemento y áridos necesarios para la formación del metro cúbico (m^3), las operaciones de mezcla y amasado, así como el transporte y puesta en obra del hormigón, por el procedimiento más adecuado en cada caso, compactación, curado, acabado, preparación y limpieza de las superficies entre tongadas y cuantas operaciones sean



necesarias para dejar la unidad de obra completamente terminada de acuerdo con las prescripciones contenidas en este Pliego.

No darán lugar a abono los aditivos al hormigón que el Contratista utilice por propia iniciativa, por necesidad constructiva u otras causas.

Se abonarán, también, por metro cúbico los volúmenes de los cubípodos de hormigón de diez (10) toneladas del manto principal del morro del dique y los de seis (6) toneladas del manto principal del segundo tramo del dique. En el precio del Cuadro Número Uno (1) se considera la pieza situada en su ubicación final.

4.6 ENCOFRADOS

El encofrado necesario para conseguir el moldeado del hormigón que se proyecta se medirá y abonará por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón resultante una vez desencofrado.

El precio del metro cuadrado (m^2) de encofrado será independiente de los elementos que se utilicen (madera, tableros, metálicos, etc.) siempre y cuando cumplan con la Instrucción EHE.

En el precio están incluidos tanto el importe de los elementos y mano de obra precisa para ejecutar tanto el encofrado como el desencofrado y retirada de materiales.

4.7 ACEROS

El acero redondo corrugado en armaduras se abonará por peso deducido en función de su diámetro y longitud medida en plano y aumentando el porcentaje en un 6%, para tener en cuenta los excesos debidos a los despuntes, solapes, mermas, enganches, ataduras, etc.

El precio asignado en el Cuadro de Precios Número Uno (1) incluye todas las operaciones de corte, doblado y colocación, que sean necesarias para dejar la unidad terminada, así como los separadores de barras entre sí y con el encofrado o el suelo, soportes de barras y cuantos elementos fuesen precisos para dejar la unidad de acuerdo a condiciones y planos del proyecto.

4.8 UNIDADES DE OBRA NO RESEÑADAS

Se medirán por la unidad especificada en la descripción del tipo de unidad que figura en los Cuadros de Precios Números Uno y Dos (1 y 2) y se abonarán aplicando a las mediciones obtenidas de dicha unidad, el precio señalado para las mismas en el Cuadro de Precios Número Uno (1).

4.9 MEDIOS AUXILIARES

Para todas las obras comprendidas en este Proyecto está incluido en el precio de la unidad, todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de éstas, como para garantizar la seguridad personal de las operaciones, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto, a reclamación para que se le abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que puedan producirse tanto en las obras como en los operarios por falta, escasez o mal empleo de éstos medios en la ejecución de las obras de construcción.

Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse a su terminación por defecto de las mismas, el Contratista no tendrá derecho a reclamación de los gastos originados para la conservación y vigilancia de las mismas.

Quedan igualmente comprendidos todos los gastos imprevistos que puedan resultar como consecuencia de las inclemencias meteorológicas.

4.10 RELACIONES VALORADAS

La Dirección de la Obra formulará, mensualmente, las certificaciones provisionales de las obras ejecutadas durante el mes anterior, las cuales servirán de base para los abonos que mensualmente, se hagan al Contratista.



La Contrata queda obligada a proporcionar a la Dirección de la Obra cuantos elementos y medios le sean demandados para tales fines, así como asistir de manera presencial y sometiéndose a los procedimientos que fije la Dirección de la Obra, para realizarla, y de igual manera suscribir los documentos generados por los datos obtenidos, pudiendo consignarse en ellos de modo concreto y conciso las observaciones contradictorias sobre el particular, que presentará a la Dirección de la Obra en un plazo inferior a seis (6) días.

Si el Contratista se negase a alguna de estas formalidades se entenderá que renuncia a sus derechos respecto a este extremo y acepta los datos obtenidos por la Administración.

Se tomarán, además, los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tomarse después de la ejecución de las obras y en ocasión de la medición para la liquidación final.

Tendrá derecho el Contratista a que se le entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de la Obra y por la Contrata, siendo por cuenta de ésta los gastos originados por tales copias, que deberán hacerse, precisamente, en la Oficina de la Dirección de la Obra.

4.11 OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna obra no se hallare ejecutada exactamente con arreglo a las condiciones de la Contrata, sin embargo, fuera admisible, podrá ser recibida.

En este caso el Contratista quedará obligado deberá dar su conformidad, sin derecho a reclamación de ningún género sobre la rebaja que la Administración aprobará, salvo que el Contratista prefiera demoler la parte de la obra a su costa y ejecutarla nuevamente, con arreglo a las condiciones de la Contrata.

4.12 OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por consecuencia de rescisión o por cualquier otra causa fuese necesario valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Número Dos (2) sin que pueda pretenderse la valoración de la obra fraccionada de otra forma que la establecida en dicho cuadro.

4.13 PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas a justificar se abonarán en la cuantía de los gastos reales.

En estos casos no serán aplicables las revisiones de precios a estos gastos.

4.14 MEDICIÓN Y ABONO DE LA PARTIDA CORRESPONDIENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, el Contratista quedará obligado a elaborar un plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien y desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado estudio.

En dicho plan se incluirá, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, y que será abonada como Partida Alzada a justificar y que figura en el presupuesto del proyecto.

5 DISPOSICIONES GENERALES

5.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en este proyecto se propone dieciocho meses.



5.2 RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez terminadas las obras se verificará, previos los reconocimientos y pruebas que se estimen necesarios, su recepción conforme a lo dispuesto en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, siendo por cuenta del Contratista los gastos que se originen durante las pruebas.

5.3 PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de doce (12) meses a contar desde la fecha de la recepción, sin perjuicio de lo que acerca del acta de recepción pueda disponer la Superioridad y durante este período serán de cuenta del Contratista todos los trabajos de conservación y reparación que fuesen necesarios para todas las obras que comprende la Contrata.

5.4 LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Recibidas las obras se procederá seguidamente a su medición general y definitiva, con asistencia del Contratista o representante del mismo, formulándose por la Dirección de la Obra en el plazo de seis (6) meses desde la citada recepción la liquidación de las realmente ejecutadas, tomando como base para su valoración las condiciones económicas establecidas en el contrato.

Esta liquidación será dada a conocer al Contratista para que, en plazo de treinta (30) días, de su conformidad a la misma o manifieste las discrepancias que estime oportunas.

Una vez aprobada por la Administración la liquidación de las obras podrá ser extendida, en su caso, la oportuna certificación, por el resto de la obra que según la liquidación aprobada resulte pendiente de este requisito.

5.5 RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez terminado el plazo de garantía al que se refiere el Artículo cinco en su punto tres (Art. 5.3) quedará extinguida, si procede, la responsabilidad del Contratista de acuerdo con lo que establece el punto tres (3) del artículo ciento cuarenta y siete (Art. 147) de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

No obstante, si por causa de vicios ocultos se arruinase la obra o una parte de ella, en el plazo de quince (15) años a contar desde la recepción, el contratista responderá de los daños y perjuicios que se ocasionen.

Transcurridos los quince (15) años sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio la responsabilidad del contratista quedará totalmente extinguida, según establece en el Artículo ciento cuarenta y ocho (Art. 148) de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

5.6 PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieren a suministros y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que se deriven de las mismas.



5.7 MEDIDAS DE SEGURIDAD

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer cumplir, a su cargo, las disposiciones vigentes sobre en esta materia, las medidas que puedan dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que sean aplicables debido a las características de las obras.

El Contratista debe establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que estime necesario tomar en la obra, para el cumplimiento de las prescripciones anteriormente referidas.

5.8 OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL

El Contratista como único responsable de la realización de las obras se compromete al cumplimiento a su cargo y riesgo de todas las obligaciones de legales que se deriven como empresa, respecto a las relaciones laborales establecidas trabajadores u otras empresas, y cualquier disposición vigente que afecte a las relaciones laborales generada durante la ejecución de las obras.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

La Dirección de obra podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

5.9 ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes y por la Dirección de la Obra.

5.10 INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que en opinión de la Dirección de la Obra pudieran representar un peligro u obstrucción y que en cualquier caso pudieran ser objetable, los recuperará y retirará con la mayor rapidez sin coste adicional alguno.

Hasta que se efectúe dicha recuperación y retirada, el Contratista dará aviso inmediato de toda obstrucción que se produzca por alguna de las causas anteriores, suministrando la correspondiente descripción y situación de la misma.

Si el Contratista se negara mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de tal requisito, dicho obstáculo será señalado, retirado, o ambas cosas, de oficio y el coste de dicha señalización o retirada, o ambas cosas, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.11 RETIRADA DE LA INSTALACIÓN

A la terminación de los trabajos el Contratista retirará en el plazo de tiempo más corto posible las instalaciones y estructura provisionales, incluyendo las balizas, boyas, y otras señales colocadas por él en el mar o en tierra, a menos que se haya dispuesto otra instrucción por parte de la Dirección de la Obra.

Si el Contratista rechazara o demorara el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas de oficio.

En este caso el coste de dichas retiradas será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.



5.12 OBLIGACIONES GENERALES

Es obligación del Contratista efectuar cuanto sea necesario para correcta ejecución y marcha de las obras, orden y terminación de las obras contratadas, de manera que no entorpezca en la medida de lo posible el tráfico de navegación por la canal navegación a las embarcaciones que entren o salgan de las dársenas del Puerto de Suances, aunque no se halle expresamente estipulado en este Pliego de Condiciones siempre que así lo disponga la Dirección de la Obra.

El Contratista tendrá al frente de los trabajos a personal competente y responsable. La organización deberá contar al menos de un Ingeniero de Caminos Canales y Puertos y un Ingeniero Civil.

Queda obligado a hacer cuanto fuere preciso para la correcta ejecución de la obra de construcción y el buen aspecto de las mismas aun cuando no se halle estipulado en estas condiciones.

En cualquier caso, con las directrices e indicaciones recibidas del Servicio de Puertos. Pudiendo el Contratista reclamar, en caso de conflicto, ante la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo.

El Contratista tendrá a su personal asegurado contra el riesgo de incapacidad permanente o muerte, en la Caja Nacional de Seguros y Accidentes de Trabajo. Está obligado, además, al cumplimiento de cuantas disposiciones de carácter social, fiscal y de protección de la Industria Nacional sean de aplicación y estén vigentes en la fecha de adjudicación de las obras o se dicten durante la ejecución de los trabajos.

Serán por cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la misma con un porcentaje máximo del uno por ciento (1%) respecto del volumen de certificación, así como las cargas fiscales que se derivan de las disposiciones legales vigentes.

También serán por cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas o señales.

- Las indemnizaciones al Servicio de Puertos y a terceros por todos los daños que causados por la ejecución de las obras o por la interrupción de los servicios públicos particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de los carteles señaladores de obra de acuerdo con la normativa vigente.
- La implantación y conservación de cuantas señales de tráfico y elementos precisos para la seguridad del tráfico de vehículos y peatones de acuerdo a la O.M. de 14 de marzo de 1960, la Orden Circular número 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de obras y el Código de circulación.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción.
- Los gastos derivados de la estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los trabajadores.
- La limpieza para dejar en perfecto estado todos los espacios interiores y exteriores a la construcción eliminando los desperdicios y basura.
- Los gastos y costes de suministro, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico tanto terrestres como marítimas, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales y la limpieza general al final de la obra previa a su recepción.
- Cualesquiera gastos derivados de las distintas operaciones requeridas para la ejecución de las obras.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas anteriormente la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.



Independientemente de los gastos que, de acuerdo con la legislación vigente, deberá abonar el Contratista con motivo de las obras, contratará a su cuenta, como mínimo un (1) vigilante de la Administración, durante las horas diarias que a juicio de la Administración fuese necesario, abonándosele los jornales y haberes para su categoría, no pudiendo suponer este importe en concepto de vigilancia, exceder del 1% del presupuesto de ejecución material de las obras.

5.13 PROGRAMA DE TRABAJOS

Sin perjuicio del Programa de Trabajos que el Contratista haya presentado en su oferta, y ajustándose a las líneas generales del mismo con las modificaciones que en su caso, la Dirección de la Obra haya introducido para la adjudicación, el Contratista deberá presentar dentro del plazo que figure en el Pliego de Cláusulas Administrativas el programa detallado de los trabajos para la ejecución de las obras redactadas en cumplimiento de las disposiciones vigentes, y de las instrucciones que emita la Dirección de la Obra.

En dicho programa deberán concretarse los siguientes extremos:

- 1.- Lugar de procedencia de los distintos materiales, sistema de explotación del yacimiento, medio de selección y transporte a emplear, forma y lugar de acopios, etc.
- 2.- Descripción detallada del sistema de obra a emplear en cada tajo, donde figure la organización y sistema de ejecución de cada unidad de obra, indicando la maquinaria a emplear en cada caso, potencias, rendimientos previstos, medios humanos y auxiliares.
- 3.- Ritmo de las obras en concordancia con los medios previstos y relación entre los distintos tajos acompañando de un diagrama gráfico detallando (PERT, GANTT, DIAGRAMA ESPACIOS-TIEMPO, etc.).
- 4.- Relación y descripción detallada de las instalaciones a construir como auxiliares de obra, con indicación del plazo en que estarán terminadas.
- 5.- Plazos parciales previstos en relación con la consecución del plazo total.

6.- Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.

7.- Definición de lo que entiende como campaña de trabajo en el mar, condiciones que se suponen para la misma, y justificación de concordancia con la campaña definida, y protección para resguardar la obra ejecutada durante cada campaña.

El programa se estudiará de manera que no existan interferencias que puedan afectar negativamente y de modo importante a las instalaciones y explotación del actual puerto de Suances, extremos que habrán de justificarse detalladamente.

Asimismo, el programa se redactará de manera que en todo momento se respeten las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos competentes.

Una vez aprobado el programa de trabajo será preceptivo en todos sus extremos, así como el cumplimiento de los plazos parciales que se señalen para la ejecución de las obras.

5.14 SUBCONTRATISTAS O DESTAJISTAS

El Contratista podrá dar a destajo o en subcontrato cualquier parte de la obra que no exceda del 25% del valor total del contrato, siendo preciso que previamente obtenga la oportuna autorización de la Dirección de Obra para lo que previamente, deberá informar a la misma acerca de su intención y de la extensión del destajo.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por incompetencia o no reunir las condiciones necesarias.

Comunicará esta decisión al Contratista, y este deberá tomar las medidas inmediatas para la rescisión de este destajo.



5.15 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se propone que el Contratista que ejecute las obras se encuentre clasificado conjuntamente en los siguientes grupos:

CLASIFICACIÓN	GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
F-1.	F - MARÍTIMAS	1 - DRAGADOS	6
F-2.		2 - ESCOLLERAS	6

Santander, Junio de 2019

Autora del Proyecto:

BEATRIZ FERNÁNDEZ BERMEJO



DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO



ÍNDICE

1. MEDICIONES	3
2. CUADRO DE PRECIOS N.º 1	4
3. CUADRO DE PRECIOS N.º 2	5
4. PRESUPUESTO Y MEDICIONES	6
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO	7



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01	AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES					
01.01	DRAGADO					
01.01.01	m3 DRAGADO DE ROCA Dragado de materiales rocosos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido en lugar marítimo.					
		1,100				1,100.00
						1,100.00
01.01.02	m3 DRAGADO DE ARENA Y VERTIDO AL MAR Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido al mar.					
		230,860				230,860.00
						230,860.00
01.01.03	m3 DRAGADO DE ARENA PARA TRANSPORTE A VEREDERO Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte a vertedero terrestre autorizado.					
		12,150				12,150.00
						12,150.00
01.02	ESCOLLERA					
01.02.01	m3 TODO UNO (10-100 KG) Colocación de relleno todo uno en el núcleo del dique.					
	Tramo 1	20,150				20,150.00
	Tramo 2	29,583				29,583.00
	Tramo 3	16,828				16,828.00
	Tramo 4	49,900				49,900.00
						116,461.00
01.02.02	m3 ESCOLLERA (100-400 KG) Colocación de escollera seleccionada de 100 a 400 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.					
	Tramo 4	7,022.84				7,022.84
						7,022.84
01.02.03	m3 ESCOLLERA (400-1500 KG) Colocación de escollera seleccionada de 400 a 1500 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.					
	Tramo 1	13,836				13,836.00
	Tramo 2	4,543.5				4,543.50
	Tramo 3	9,461.62				9,461.62
						27,841.12
01.02.04	m3 ESCOLLERA (1500-4000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 1500 a 4000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.					
	Tramo 4	12,809.79				12,809.79
						12,809.79
01.02.05	m3 ESCOLLERA (5000-7000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 5000 a 7000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.					
	Tramo 3	17,475.42				17,475.42
						17,475.42

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01.03	CUBIPODOS					
01.03.01	m3 CUBIPODOS 6 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 6 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.					
	Tramo 2	3,136.64				3,136.64
						3,136.64
01.03.02	m3 CUBIPODOS 10 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 10 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.					
	Tramo 1	9,010.56				9,010.56
						9,010.56
01.04	LOSA					
01.04.02	kg ACERO B500 S Acero B500S para amarr completamente colocado.					
	Tramo 1	230,640				230,640.00
	Tramo 2	53,200				53,200.00
	Tramo 3	208,436				208,436.00
	Tramo 4	176,501.6				176,501.60
						668,777.60
01.04.01	m3 HORMIGÓN HA-35 IN SITU Hormigón HA para construcción de la losa in situ					
	Tramo 1	2,883				2,883.00
	Tramo 2	865				865.00
	Tramo 3	2,805.45				2,805.45
	Tramo 4	2,206.27				2,206.27
						8,359.72
01.05	VARIOS					
01.05.01	BALIZAMIENTO Señalización del nuevo espigón.					
						1.00
01.06	GESTIÓN DE RESIDUOS					
01.07	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES	
01.01		DRAGADO	
01.01.01	m3	DRAGADO DE ROCA Dragado de materiales rocosos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido en lugar marítimo.	29.73
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.01.02	m3	DRAGADO DE ARENA Y VERTIDO AL MAR Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido al mar.	9.91
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.01.03	m3	DRAGADO DE ARENA PARA TRANSPORTE A VERTEDERO Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte a vertedero terrestre autorizado.	19.83
		DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
01.02		ESCOLLERA	
01.02.01	m3	TODO UNO (10-100 KG) Colocación de relleno todo uno en el núcleo del dique.	23.23
		VEINTITRÉS EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	
01.02.02	m3	ESCOLLERA (100-400 KG) Colocación de escollera seleccionada de 100 a 400 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	21.27
		VEINTIÚN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.02.03	m3	ESCOLLERA (400-1500 KG) Colocación de escollera seleccionada de 400 a 1500 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	24.22
		VEINTICUATRO EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
01.02.04	m3	ESCOLLERA (1500-4000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 1500 a 4000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	29.24
		VEINTINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
01.02.05	m3	ESCOLLERA (5000-7000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 5000 a 7000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	31.22
		TREINTA Y UN EUROS con VEINTIDÓS CÉNTIMOS	
01.03		CUBIPODOS	
01.03.01	m3	CUBIPODOS 10 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 6 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.	129.91
		CIENTO VEINTISÉIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.03.02	m3	CUBIPODOS 10 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 10 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.	129.91
		CIENTO VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.04		LOSA	
01.04.02	kg	ACERO B500 S Acero B500S para armar completamente colocado.	1.08
		UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
01.04.01	m3	HORMIGÓN HA-35 IN SITU Hormigón HA para construcción de la losa in situ	101.27
		CIENTO UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
01.05		VARIOS	
01.05.01		BALIZAMIENTO Señalización del nuevo espigón.	30,000.00
		TREINTA MIL EUROS	
01.06		GESTIÓN DE RESIDUOS	
01.07		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01		AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES	
01.01		DRAGADO	
01.01.01	m3	DRAGADO DE ROCA Dragado de materiales rocosos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido en lugar marítimo.	
		Mano de obra.....	0.76
		Maquinaria.....	26.77
		Resto de obra y materiales.....	2.20
		TOTAL PARTIDA.....	29.73
01.01.02	m3	DRAGADO DE ARENA Y VERTIDO AL MAR Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido al mar.	
		Mano de obra.....	0.57
		Maquinaria.....	8.61
		Resto de obra y materiales.....	0.73
		TOTAL PARTIDA.....	9.91
01.01.03	m3	DRAGADO DE ARENA PARA TRANSPORTE A VERTEDERO Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte a vertedero terrestre autorizado.	
		Mano de obra.....	0.95
		Maquinaria.....	17.41
		Resto de obra y materiales.....	1.47
		TOTAL PARTIDA.....	19.83
01.02		ESCOLLERA	
01.02.01	m3	TODO UNO (10-100 KG) Colocación de relleno todo uno en el núcleo del dique.	
		Mano de obra.....	2.36
		Maquinaria.....	9.83
		Resto de obra y materiales.....	11.04
		TOTAL PARTIDA.....	23.23
01.02.02	m3	ESCOLLERA (100-400 KG) Colocación de escollera seleccionada de 100 a 400 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	
		Mano de obra.....	2.04
		Maquinaria.....	3.72
		Resto de obra y materiales.....	15.51
		TOTAL PARTIDA.....	21.27
01.02.03	m3	ESCOLLERA (400-1500 KG) Colocación de escollera seleccionada de 400 a 1500 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	
		Mano de obra.....	2.31
		Maquinaria.....	3.45
		Resto de obra y materiales.....	18.46
		TOTAL PARTIDA.....	24.22
01.02.04	m3	ESCOLLERA (1500-4000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 1500 a 4000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	
		Mano de obra.....	2.10
		Maquinaria.....	2.87
		Resto de obra y materiales.....	24.27
		TOTAL PARTIDA.....	29.24

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.02.05	m3	ESCOLLERA (5000-7000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 5000 a 7000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	
		Maquinaria.....	2.87
		TOTAL PARTIDA.....	31.22
01.03		CUBIPODOS	
01.03.01	m3	CUBIPODOS 6 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 6 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.	
		Mano de obra.....	39.43
		Maquinaria.....	29.73
		Resto de obra y materiales.....	56.90
		TOTAL PARTIDA.....	126.06
01.03.02	m3	CUBIPODOS 10 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 10 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.	
		Mano de obra.....	39.43
		Maquinaria.....	29.73
		Resto de obra y materiales.....	60.35
		TOTAL PARTIDA.....	129.51
01.04		LOSA	
01.04.02	kg	ACERO B500 S Acero B500S para armar completamente colocado.	
		Mano de obra.....	0.18
		Maquinaria.....	0.05
		Resto de obra y materiales.....	0.85
		TOTAL PARTIDA.....	1.08
01.04.01	m3	HORMIGÓN HA-35 IN SITU Hormigón HA para construcción de la losa in situ	
		Mano de obra.....	8.75
		Maquinaria.....	38.61
		Resto de obra y materiales.....	53.91
		TOTAL PARTIDA.....	101.27
01.05		VARIOS	
01.05.01		BALIZAMIENTO Señalización del nuevo espigón.	
		TOTAL PARTIDA.....	30,000.00
01.06		GESTIÓN DE RESIDUOS	
01.07		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES			
01.01	DRAGADO			
01.01.01	m3 DRAGADO DE ROCA Dragado de materiales rocosos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido en lugar marítimo.	1,100.00	29.73	32,703.00
01.01.02	m3 DRAGADO DE ARENA Y VERTIDO AL MAR Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte y vertido al mar.	230,860.00	9.91	2,287,822.00
01.01.03	m3 DRAGADO DE ARENA PARA TRANSPORTE A VERTEDERO Dragado de materiales sueltos mediante draga, incluido extracción, transporte a vertedero terrestre autorizado.	12,150.00	19.83	240,834.50
TOTAL 01.01.....				2,561,460.10
01.02	ESCOLLERA			
01.02.01	m3 TODO UNO (10-100 KG) Colocación de relleno todo uno en el núcleo del dique.	116,461.00	23.23	2,705,388.03
01.02.02	m3 ESCOLLERA (100-400 KG) Colocación de escollera seleccionada de 100 a 400 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	7,022.84	21.27	149,375.81
01.02.03	m3 ESCOLLERA (400-1500 KG) Colocación de escollera seleccionada de 400 a 1500 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	27,941.12	24.22	676,733.93
01.02.04	m3 ESCOLLERA (1500-4000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 1500 a 4000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	12,809.79	29.24	374,558.26
01.02.05	m3 ESCOLLERA (5000-7000 KG) Colocación de escollera seleccionada de 5000 a 7000 kg de peso y densidad igual o superior a 2.65 t/m3 en el manto del dique.	17,475.42	31.22	545,582.61
TOTAL 01.02.....				4,451,639.64
01.03	CUBIPODOS			
01.03.01	m3 CUBIPODOS 6 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 6 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.	3,136.64	128.08	395,404.84
01.03.02	m3 CUBIPODOS 10 T Fabricación, transporte y colocación de cubípodos de 10 toneladas de hormigón en masa en el manto principal del dique mediante medios terrestres.	8,010.58	129.51	1,066,957.83
TOTAL 01.03.....				1,562,362.47

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	LOSA			
01.04.02	kg ACERO B500 S Acero B500S para armar completamente colocado.	668,777.60	1.08	722,279.81
01.04.01	m3 HORMIGÓN HA-35 IN SITU Hormigón HA para construcción de la losa in situ	8,358.72	101.27	846,588.84
TOTAL 01.04.....				1,568,868.65
01.05	VARIOS			
01.05.01	BALIZAMIENTO Señalización del nuevo espigón.	1.00	30,000.00	30,000.00
TOTAL 01.05.....				30,000.00
01.06	GESTIÓN DE RESIDUOS			
TOTAL 01.06.....				41,436.80
01.07	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
TOTAL 01.07.....				66,973.51
TOTAL 01.....				10,282,741.17
TOTAL.....				10,282,741.17



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	AMPLIACIÓN ESPIGÓN DE SUANCES.....	10,282,741.17	100.00
01.01	DRAGADO.....	2,561,460.10	
01.02	ESCOLLERA.....	4,451,639.64	
01.03	CUBIPODOS.....	1,562,362.47	
01.04	LOSA.....	1,568,868.65	
01.05	VARIOS.....	30,000.00	
01.06	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	41,436.80	
01.07	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	66,973.51	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		10,282,741.17	
13.00 % Gastos generales.....		1,336,756.35	
6.00 % Beneficio industrial.....		616,964.47	
Suma.....		1,953,720.82	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		12,236,461.99	
21% IVA.....		2,569,657.02	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		14,806,119.01	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MILLONES OCHOCIENTOS SEIS MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS